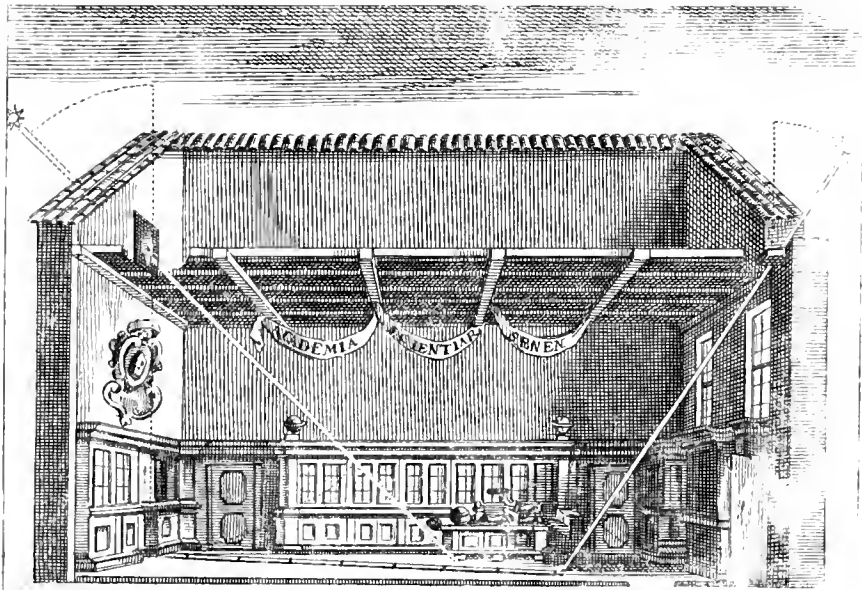


\$1178.

D E L L'
ACCADEMIA DELLE SCIENZE

D E T T A

T O M O I V .



L' A N N O M D C C L X X I .

CON APPROVAZIONE.



❧ (III) ❧

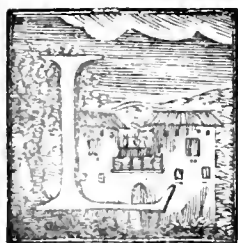
A SUA ALTEZZA REALE

PIETRO LEOPOLDO

PRINCIPE REALE D' UNGHERIA
E DI BOEMIA,

ARCIDUCA D' AUSTRIA

GRANDUCA DI TOSCANA &c. &c.



*A nostra Accademia delle
Scienze di Siena, che nell'
Anno 1767. ottenne dalla Clemen-
za Vostra la pecial grazia di potervi*

umiliare il Tomo terzo degli Atti suoi, rispettosa a quel Druto Sovrano, che sopra di lei avete per chiederle conto de suoi scientifici trattenimenti, nel tornar oggi come fa a porgere a V. A. R. nuove suppliche, acciò compiacer Vi vogliate di accogliere con la Vostra Sovrana degnazione il presente Tomo delle sue Memorie, spera di ritrovare sotto l' Augusto Vostro Patrocinio, un asilo sicuro, per cui vie più fioriti saranno i suoi congressi, utili le sue produzioni, e a pubblico profitto vantaggiosissime le sue scoperte.

Di tanto adunque si ripromette la nostra Accademia: e se Voi colla Vostra Sovranità, e coll' Impero delle Vostre rispettabilissime leggi nella Toscana la vera Sapienza ravvivare

sapeste, per farle godere risorito così, ed assicurato il Commercio, accresciuta, e migliorata l'Agricoltura, promosse, ed onorate le Scienze, trascurar non vorrete ancora nella nostra Accademia un Istituto, che nel coltivar lo studio della Natura, e tutte le ad esso annesse facoltà, pensa per onor della Nazione, e per pubblico vantaggio di formarvi quanto per lei il più si può degl' utili Vassalli; E quì col più profondo ossequio, ci diamo il particolare onore di essere

Dell'ALTEZZA VOSTRA REALE

Umilissimi Servi e Sudditi
GLI ACCADEMICI FISIOCRITICI.
Carlo Tonini Segretario.

T A V O L A

DELLE MEMORIE.

Mattematica .

- D**E Problematis quibusdam *maximorum*, & *minimorum*
exercitatio Geometrica, del Reverendissimo Padre
 PAOLO FRISI Prete Regular Barnabita &c. pag. 15.
 De Resolutione aequationum tertii gradus exercitatio Ana-
 litica, eiusdem. pag. 20.
 De aequationibus Quadrato-Cubicis disquisitio Analitica,
 del Sig. Dott. FRANCESCO MALFATTI &c. pag. 129.

Astronomia .

- Lettera Astronomica del Sig. Daniello Melander &c. al Re-
 verendiss. Padre PAOLO FRISI &c. pag. 25.
 Risposta del Padre Paolo Frisi &c. alla Lettera Astronomica
 del Sig. DANIELLO MELANDER &c. pag. 31.
 Dissertazione seconda su le Comete, nella quale se ne
 prosegue la Storia incominciata nel Tomo terzo degli
 Atti dell' Accademia a pag. 112. del Padre DOMENI-
 CO TROILI della Compagnia di Gesù. pag. 41.

Balifica .

- Tavoletta Balifica del Sig. ANTON MARIA LOR-
 GNA &c. pag. 187

Fifica .

- Delle Mofete del Vesuvio del Sig. Dottore DOMENICO
 BARTALONI &c. pag. 201.

Fifico - Chimica .

- Considerazioni sopra i Principj Costitutivi della Pietra
 Amian-

- Amianto del Sig. Dottor GIUSEPPE BALDASSAR-
RI &c. pag. 217.
Descrizione di un Sal Nentro deliquescente , che si trova
nel Tufo intorno alla Città di Siena del medesimo. pag. 1.

Chimica.

- Risposta del Sig. GIOVANNI ARDUINO &c. sopra il
*Quanto se nei luoghi ove si estrae il Verruolo , si possa
dubitare d' infezione di aria ?* pag. 357.

Agricoltura.

- Memoria , che ha riportato il premio dell' Accademia il
31. Maggio 1770. per avere sciolto il Problema , che l'
Accademia propose nel Gennaio del 1768. nei seguen-
ti termini.
= In alcuni strati della Campagna Saneſe , come per
= eſempio nei *Colli di Malamerenda lungo la Valle dell'*
= *Orcia , ſi ritrova una qualità di terra cretacea affatto*
= *ſterile* = ſi domanda in qual maniera ſi poſſa render fecon-
da , e quali utilità ſe ne poſſano ricavare ? del Sig. Dott.
CANDIDO PISTOJ &c. e Sig. DOMENICO NAC-
COLETTI. pag. 251.
Se il Loglio ſecondo la volgare opinione ſia prodotto in
alcune occaſioni dalla ſemenza del Grano del Sig. GIO-
VAM DOMENICO OLMI. pag. 297.

Panificio.

- Memoria per ſervire ad un piano di ricerche Fiſiche , ed
Economiche , dirette al miglioramento del Panificio nel-
la Lombardia Auſtriaca , del Sig. Dottore MICHELE
ROSA &c. pag. 321.

Anatomia.

- Diſcorſo intorno alla ſtruzione de' Tendini , del Sig. Dot-
tore PIETRO MOSCATI &c. pag. 233.

Zootomia.

- Obſervationes Zootomicae IOANNIS BATARRA &c. pag. 353.

DESCRIZIONE
DI UN SALE NEUTRO DELIQUESCENTE
CHE SI TROVA NEL TUFO
INTORNO ALLA CITTA' DI SIENA
DEL SIG. DOTTORE
GIUSEPPE BALDASSARRI
PUBBLICO PROFESSORE D' ISTORIA NATURALE
NELL' UNIVERSITA' DI SIENA.



Situata la Città di Siena sul dorso di una Collina formata da strati arenacei sopraposti gl' uni agl' altri con giacitura per lo più parallela all' Orizzonte, ma qualche volta ancora al medesimo inclinata. Questo ammassamento di arene disposte a strati chiamasi qui comunemente col nome di *Tufo*, e varia molto nella sua durezza, ma quello, su cui risiede la Città, è di una consistenza molto forte, poichè oltre al servire di sostegno alle Fabbriche, sonovi incavati molti, e lunghi sotterranei, a guisa, per così dire, di tante occulte strade, destinati ad usi diversi. Uno dei principali è quello di servire di Condotti per le acque somministrate alle varie Fontane della Città. Nelle pareti, e nelle volte di questi Condotti, che prolungati fuori delle mura, si estendono per la lunghezza di alcune miglia verso la parte Settentrionale, si osserva un continuo stillicidio di acqua, la quale raccolta nel fondo del Condotto, ed ingrossata sempre più nel suo corso per i continui stillicidj, e qualche

piccola polla , che di tanto in tanto scaturisce , produce finalmente un grosso corpo di acqua , che ripartita in varj canali , forniscesi alle rispettive Fontane della Città.

Quantunque quest'acqua vada feltrandosi a traverso di queste concrezioni arenacee , non lascia però di portar seco una porzione di terra calcaria , conforme chiaramente apparisce dalla molteplicità de' stalattiti , che pendono attaccate alle volte de' i condotti , e ne incrostano le pareti , ed il fondo . Chiunque brami osservare questi stillicidj , senza impegnarli nell' orrore de' i sotterranei , basta solo , che dia una occhiata ad alcuni dirupi , e scoscesi pendij di Tufo , che sono all' intorno della Città , e potrà vedere gemere , e stillare a goccie in conformità di una pioggia , l' acqua , che raccolta , e riunita è in stato di formare una viva forgente .

Sono bene spesso framezzati questi Letti di Tufo da qualche altro Letto di Conchiglie marine di ogni classe , quali si osservano ancora in qualche luogo distribuite irregolarmente , e alla rinfusa nel Tufo . Altri strati pure Orizzontali di ciottoli , o sassi rirondati , uniti per lo più col mezzo di una Pasta arenacea petrificata , che gli lega , si vedono frapposti alternativamente fra quelli del Tufo . In qualche luogo però trovasi questa Ghiaja agglutinata da una bianchissima , e lucida materia stalattitica , o spatosa , che intinuatasi negl' interstizii fra un sasso , e l' altro vi si è aggrumata intorno , ed ha insieme congiunti questi Ciottoli , formando in tal guisa una massa petrosa . Molti forami di Dattili , o Foladi si scorgono incavati nella sostanza di queste pietre , e bene spesso vi si trovano dentro queste Conchiglie intiere , e ben conservate , particolarmente in quelle pietre , che non sono state levate di sito , e non sono state rotolate dalle acque de' Fossi , e de' Torrenti .

In alcuni di questi strati di Tufo si rinviene un sale neutro deliquescente , quale non comparisce sotto la forma di una bianca crosta , o di una fioritura salina , conforme sogliono ordinariamente manifestarsi i sali nei muri , e nelle terre , ma i strati nei quali esiste , si fanno vedere umidi , e come bagnari dall' acqua , e sono friabili , e si disfanno in polvere quando si comprimono fra le dita , dai quali due segni combinati insieme

me si distinguono quelle porzioni di Tufo , nelle quali si trova , dalle altre , che ne sono prive . La rena del medesimo imbevuta posta sulla lingua vi fa una impressione di salso acutissimo , urente , e poco meno che insoffribile , lasciando poi in ultimo una sensazione di amarezza non molto intensa .

Presa pertanto una porzione di quella arena salata , stemprata nell'acqua , e questa feltrata , ed evaporata , mi diede per residuo un sale del mentovato sapore , e di un colore biancastro , o cenerino . Per averlo asciutto mi convenne fare l'evaporazione ad una totale siccità , imperocchè non fu possibile ridurlo a cristallizzazione , quantunque ciò tentassi in più maniere , evaporandolo a gradi diversi . Nè ciò recai alcuna maraviglia , poichè così asciutto stando un poco esposto all'aria , ne tira avidamente l'acqua in maniera , che ben presto si risolve in un'liquore , andando , come volgarmente si dice , in deliquio . Mostra questo liquore al tatto una certa oliosità , di modo che maneggiato rende le mani untuose , come succede con l'olio di Tartaro per deliquio . La risoluzione di questo sale in liquore succede ancora nei giorni più caldi dell'Estate , onde non è maraviglia se i luoghi , nei quali si trova , siano in ogni tempo imbevuti di umidità .

Nella soluzione del medesimo vi mescolai l'olio di Tartaro per deliquio , e si precipitò al fondo del vaso una terra bianca , la quale diede certissimo indizio della sua indole alcalina , poichè versativi sopra gli spiriti acidi , suscitossi subito l'effervescenza .

Lo spirito di Vetriolo versato su questo sale , non vi fece alcuna ebullizione , ma esalava un vapore , che manifestamente aveva l'odore di spirito di sale marino ; versato poi in altra porzione di esso lo spirito di Nitro , chiamato Acqua Forte , dopo essere esalato l'ingrato odore di questo , rimase parimente quello dello spirito di sale marino .

Il Giulebbo violato dalla mescolanza di questo sale contrasse un bellissimo color verde , quale persistè per due giorni , e poi trasmurosso in colore di Topazio .

Questi pochi tentativi furono bastanti per farmi comprendere essere questo un sale terzo composto di terra calcaria , e di acido di sal marino , non dovendo dare alcun sospetto di sale alcalino la tintura verde contratta dal Giulebbo violato

per la mescolanza del medesimo, mentre in oggi è cosa nota presso i Chimici, che una tale mutazione di colore è un segno equivoco dell'alcalescenza dei sali, mentre ancora alcuni sali terzi producono lo stesso effetto.

Per assicurarmi ulteriormente dell'esistenza dell'acido marino nel nostro sale, mescolai con un oncia di questo tre oncie di Bolo comune polverizzato, e posto il tutto in una piccola storta, ne feci la distillazione a fuoco di riverbero, e ne ottenni un vero spirito di sal marino, e di colore giallognolo, qual colore dopo un giorno svanì del tutto, riducendosi lo spirito chiaro, e trasparente come l'acqua pura, effetto derivato dalla debole concentrazione di questo acido.

Sciolto nell'acqua il capomorto rimasto dopo la distillazione, e feltrata, ed evaporata a siccità la soluzione, ne ottenni circa a mezza dramma di sale marino, che per tale appunto si manifestava al sapore, benché gettato sopra i carboni accesi non decrepittasse per avere di già sofferta l'azione del fuoco.

Paragonando in tanto questo nostro sal' fossile colla vasta serie di tanti Sali terzi, ritrovo essere totalmente lo stesso con quello, che per mezzo dell'Arte si ricava dal capo morto restato nella storta dopo la distillazione dello spirito del Sale Ammoniaco colla Calcina, e che viene costituito dall'acido del Sale marino separato dall'alcali volatile in atto della distillazione, e combinato colle parti alcaliche della Calcina. Da tale combinazione deriva, conforme è noto, un' Sale neutro a base calcaria chiamato impropriamente da i chimici col nome di *Sale Ammoniaco fisso*, e che con somma facilità esposto all'aria aperta si risolve in un'liquore, chiamato pure impropriamente *olio di calcina*. Quantunque Niccolò Lemerì nel suo corso di chimica abbia asserito, che questo Sale rimasto nel capo morto dopo la distillazione del Sale Ammoniaco colla calcina, sia alcalino, nondimeno è certo essere un sale neutro prodotto dalla sopraddetta combinazione, conforme osserva ancora Mr. Baron in una nota a questo luogo del Lemery.

Io ho confrontato insieme colla maggiore esattezza a me possibile questo Sale arrefatto col fossile nativo, di cui presentemente ragiono, e gli ho ritrovati totalmente simili, ed eguali ne i loro effetti, e proprietà, avendo ambedue lo stesso sa-
pore

pore di sale neutro acre, e penetrantissimo, la stessa facilità a risolversi in liquore quando sono esposti all'aria aperta, la stessa untuosità in questo liquore, la stessa proprietà di colorire di verde il gialebbo violato, e finalmente ho ritrovato essere lo stesso uno de i principj costitutivi, cioè l'acido del sale marino.

Rimaneva a me il ritrovare la stessa base, quale nell'arrefatto è la Calcina. Questa non poteva supporli nel fossile, mentre non vi è alcun principio di verisimiglianza, che in questi luoghi per lungo tempo stati coperti dalle acque marine, potesse ritrovarli la calcina prodotta dal fuoco. Per altra parte la terra alcalina precipitata nella soluzione di questo sale dall'olio di Tarraro non dovea crederli una terra cretacea, mentre il sale della creta, composto d'acido di sale marino, e di creta, non ha lo stesso sapore acuto, e penetrante, ed è molto più amaro, nè si risolve in liquore all'aria aperta.

Notai già di sopra, che in questi strati di Tufo si trovano immerse molte conchiglie marine. Or quì conviene avvertire, che questi corpi marini immersi nel Tufo si trovano per lo più calcinati, cioè o disciolti in una sottilissima polvere, oppure se sono intieri, appena toccati, o compressi tra le dita si risolvono in polvere, ed alle volte in grossi tritumi.

A questo proposito siani permessa una breve digressione tendente a rilevare i diversi cangiamenti, che soffrono i Testacei relativamente alla varietà delle terre, nelle quali si trovano immersi; mentre alcune di esse sono atte a conservarli più, o meno intatti, ed altre a distruggerli intieramente.

Nelle terre cretacee si rinvencono ordinariamente benissimo conservati questi corpi marini, e reca maraviglia il vederli, ancorchè gentili, e delicatissimi, mantenerli intatti, ed avere conservata la propria struttura senza alcuna lesione a dispetto della lunghezza del tempo, e delle ingiurie dell'aria, e talora, benchè di rado, avere ancora conservato i nativi colori. Per maggiormente far conoscere l'efficacia delle terre cretacee per la conservazione delle Conchiglie, un solo fatto addurrò, da me osservato in vicinanza di due miglia in circa da Siena, in un luogo detto la *Coroncina*, dove appunto le Colline della Creta subentrano a quelle del Tufo, predominando le prime alle seconde. Or quivi in un Colle Cretaceo, oltre a varie spe-

specie di Ortocerati, che sono quelli segnati dal Gualtieri nel suo Indice de' Testacei nella Tav. 19. fig. M, fig. R, S, e fig. N, vi ho ritrovate alcune specie di minuti Corni di Ammone di varie grandezze, che cominciando da quella di un seme di Papavero, e passando per varj gradi intermedj, molti si estendono a quella di un seme di Lente, tutti ricoperti della loro sottilissima, e delicata conchiglia. Sono questi di più specie, ma la maggior parte de' medesimi si riduce a due specie descritte dal chiarissimo Monsig. Giovanni Bianchi nel suo celebre Trattato *De Conchis minus notis*. Una è quella posta sotto il nome di *Cornu Hammonis littoris Ariminensis tertium, seu Nautili genus umbilico prominente, & plerumque marginatum*, ed espresse nella Tav. 1. fig. 3. l. G. H. I. e col margine nella fig. 13. della seconda edizione sotto le lettere z Z. L' altra specie è quella dal medesimo descritta col nome di *Cornu Hammonis littoris Ariminensis quartum, seu Nautili genus valde depressum, umbilico carens, & plerumque marginatum*, ed espressa nella Tav. 1. colla fig. 4. e 11. sotto le lettere L, M, N, Q, R, parimente della seconda edizione. Alcuni appunto di questi Corni di Ammone della *Coroncina* sono marginati, depressi, alquanto lunghi, e senza umbilico, ed altri più elevati, più rotondi, e globosi, coll' umbilico piano, ed elevato, ed ancor essi marginati. Alcuni in vece del margine fogliaceo sono guarniti di alcune sottilissime punte a guisa di raggi. Tralascero di ricercare se questi raggi, che si osservano all' intorno di questi Corni di Ammone sian derivati da lacerazione, o rottura di detto margine, o sian tali in stato naturale, conforme molti con tali raggi si osservano delineati nel Trattato delle Petrificazioni del Bourguet Tav. 44. e Tav. 47. Solamente le mie considerazioni sono dirette a rilevare quanto queste delicatissime cortecce testacee si sian ben conservate, rimanendo intatte per tanto tempo in mezzo alla terra cretacea, con ritenere ancora il loro colore lucido perlato, di maniera, che niuna differenza si ritrova tra queste, e le analoghe estratte immediatamente dal mare.

E' noto a chiunque abbia qualche tintura d' Istoria naturale, che ordinariamente i Corni di Ammone si trovano senza la loro Conchiglia, ma si rinvengano soltanto modellati dentro la cavità della medesima, ivi petrificati, o mine-
ra-

ralizzati dalla Pirite, o dal Ferro &c. per essersi la stessa a motivo dell'estrema sua sottiliezza, e gracilità disfatta, e triturrata. In una vasta serie di Ammoniti è cosa rara il ritrovargli nei Musci de i curiosi vestiti de la loro Conchiglia. Un esempio particolare ne reca Monsi. de Lussèu in una memoria esposta all'Accademia Reale delle Scienze di Parigi il dì 25. Agosto 1722. E nel Museo Ritteriano stampato a Lipsia nell' Anno 1743. pag. 227. e 228. leggo registrati sette Ammoniti coperti della loro nativa Conchiglia. Ordinariamente però, come dissi, si trovano della medesima spogliati. Da ciò dunque chiaramente si comprende quanto bene si conservino le Conchiglie marine dentro la terra cretacea.

Al contrario poi ne i Tufi vi si rinvencono questi Corpi marini, conforme accennai, ordinariamente calcinati, cioè ridotti in polvere, o almeno facili ad essere stritolati. Ad oggetto di meglio comprendere qual sia la forza del Tufo nel disciogliere la sostanza delle Conchiglie fossili, addurrò una particolare osservazione. In distanza di circa a miglia tre dalla Città di Siena, in luogo detto *Belriguardo*, vi è una Cava di Pietra arenaria durissima, con cui gli Scarpellini lavorano le pietre per le Fabbriche, come gradini per le scale, stipiti per le porte, per le finestre &c. E' notevole qualmente in questo ammassamento pietroso di Tufo, si scorgono moltissimi Testacei marini impietriti, disposti a letti, ed anco sparsi irregolarmente. Questi impiettrimenti consistono in una candidissima, lucida, e brillante materia stalattitica, che si è modellata dentro la cavità di quelle Conchiglie, che per la maggior parte si riducono alla Classe de i Testacei Turbinati, rappresentando più tosto la figura dell'animale, che vi abitava, che il guscio medesimo. Curiosi molto, e vaghi alla vista sono questi impiettrimenti, mentre il sugo petrificante, che ha indurito a consistenza di pietra l'arena, insinuato in quelle cavità, si è attaccato alle pareti del Testaceo, nella maniera stessa, che si attacca alle pareti de i Canali, pe' quali scorre l'acqua petrificante, e vi ha formata una crosta uniforme della grossezza più, o meno di mezza linea parigina in circa, lasciando tal volta nel mezzo un vano, d'onde derivano vaghissimi cannelli lucidi, e bianchi di figura spirale; e talvolta questi cannelli si osservano in parte

te ripieni della stessa materia stalattitica ivi ammassata, ed aggrumata in forma di brillanti ingemmamenti. Ciò sembra senza dubbio essere accaduto quando il sugo petrificante ha ritrovata la cavità di questi testacei turbinati affatto vuota di terra, o di arena, ma quando vi ha incontrate queste sostanze, le ha legate, ed impietrite, formandone ripieni di oscuro colore, ed all'intorno vi ha prodotto un invoglio di materia bianca stalattitica, servendo questa di coperta alle contenute materie petrificate.

Or quì è necessario notare qualmente questi impiettrimenti modellati dentro la cavità delle Conchiglie, si osservano spogliati affatto della sostanza delle medesime, di cui non ve se ne scorge un minimo vestigio attaccato, per essersi questa disfatta, e ridotta totalmente in polvere, e perciò gl' impiettrimenti sono rimasti, per così dire, isolati, e separati dalla sostanza del Tufo con un intervallo eguale alla grossezza della Conchiglia di già disfatta. Nel Tufo poi impietrito si scorgono le impressioni della figura esterna del Testaceo ottimamente espressa, dalle quali si rileva chiaramente la specie del medesimo, che non può ricavarli dal ripieno petrificato. Da questa osservazione adunque, e da altre che ho brevemente accennate risulta l'attività, che ha il Tufo di calcinare, disciogliere, e ridurre in polvere le Conchiglie fossili; e il detto fin quì fa manifestamente comprendere, che la diversità del terreno è atta a conservare, o a distruggere le dette Conchiglie, e che le meteore, e l'ingiurie dell'aria non hanno in questo fatto la maggiore influenza.

Giacchè dunque da quanto ho esposto finora venivo assicurato della quantità grande dei Testacei marini, che esistono in questi Tufi, e della loro risoluzione in una polvere calcaria, pensai, che questa potesse servire di base all'acido marino per costituire il sale terzo deliquescente, di cui presentemente ragiono. E tanto più si accrebbe in me il sospetto, in quanto che in varj siti precisi, ne quali si trova il nostro sale, vi notai varie Conchiglie già sfacelate, e che appena toccate si risolvevano in una fortissima polvere.

Intanto per tentare con l'esperienza se fusse vero quanto mi ero immaginato, mescolai lo spirito di sal marino al punto di perfetta saturazione colla polvere di Conchiglie calcina-

te estrate da questi Tufi , e dopo la solita effervescenza si produsse un sale terzo deliquescente simile in tutto , e per tutto a quello finora descritto . Tentai lo stesso collo spirito cavato da detto sale nativo , e seguì l'effetto medesimo . Finalmente mescolai la polvere di Conchiglie calcinate con una porzione di arena di questi Tufi , e aggiuntovi lo spirito di sale marino al punto parimente di perfetta saturazione , risultò dopo l'effervescenza un Tufo dotato del sopraddetto sapore acre , e penetrante , e che si è mantenuto sempre umido , benchè conservato in vaso di vetro tenuto continuamente aperto , ancora nel maggior bollore dell' Estate , onde in tal guisa mi riescì di contrafare felicemente la natura , e di mostrare che la polvere delle Conchiglie naturalmente calcinate , è la base terrea , che unita all'acido del sale marino costituisce il descritto sale neutro deliquescente , che si ritrova in questi Tufi .

Fra i diversi tentativi da me praticati intorno al nostro Sale , uno fu quello di metterne una porzione in un Crogiuolo , ed applicarvi il fuoco alla prima si fuse , e dipoi divenne consistente , e continuato per qualche tempo il fuoco medesimo , si fece l'evaporazione a guisa di un fumo , e restò nel Crogiuolo una dose di sale marino a base salina . Or qui bisogna riflettere , che la porzione svaporata altro non era , che il Sale neutro deliquescente , quale per altro realmente non è , che una specie di Sale marino a base calcaria , che conforme è noto a i moderni Chimici facilmente si scompone dalla sola azione del fuoco . Quello poi , che rimane nel Crogiuolo , è conforme dissi un Sale marino comune , cioè un Sale marino a base alcalica salina , che dalla sola azione del fuoco non può scomporsi . Da ciò dunque risulta , che con questo sale terzo deliquescente vi è complicata una porzione di Sale marino comune , non essendovi alcuna apparenza , per cui si possa credere prodotto nel Crogiuolo , e lo stesso si conferma da quanto avvertii di sopra , cioè , che dopo la distillazione del nostro sale col bolo , rimase nel capo morto una porzione di sal marino a base salina .

Or quì si presenta motivo di ricercare in qual maniera il sale marino possa trovarsi rimiscolato col sale di cui ab-

biamo parlato. Potrebbe sospettarsi, che siccome tutte queste colline, sulle quali di presente si abita, e si passeggia, sono state in antico un letto, o fondo di mare, così fin da quel tempo siavi rimasto disperso, il che non sembra inverisimile. Pur tuttavia non è fuori di proposito il credere, che possa esservi posteriormente prodotto, ed eccone la ragione. Il Sal marino, conforme è noto, è un tale terzo nato dalla combinazione di un acido dorato di alcune proprietà particolari diverse da quelle dell'acido vitriolico, e del nitroso, chiamato acido di sal marino, con un sale alcalico nativo; che l'acido del sal marino predomina in queste colline, già l'ho dimostrato col far vedere, che questo unito colle conchiglie calcinare forma il divisato sale, e si deduce ancora dalla copia del Sale cretaceo, che in queste colline si ritrova, quale è composto dalla creta, e dall'acido del Sal marino. In quanto poi al Sale alcalico nativo necessario per la costituzione del Sal marino a base salina, alcune mie osservazioni mi dimostrano ritrovarsi in qualche Tufo, avendovi scoperto un Sale bianchissimo aggrumato, che posto in bocca oltre al pungere vivamente la lingua, vi lascia un sapore di ruina putrefatta, bolle con ogni sorta di acido, e mostra tutte le altre proprietà dei Sali alcalici fissi nativi similissimo al Natron di Egitto, ed a quello notato dal Tournefort nei Campi dell'Asia minore non lungi da Efeso, e da Smirne, ed al pari di quelli si mantiene asciutto all'aria aperta senza risolversi in liquore, proprietà conveniente agl'alcalici fissi minerali a differenza di altri ordinari artefatti.

Ritrovasi pure alle volte in questi strati di Tufo in vece del nostro sale deliquescente, o dell'alcali nativo, o del sale comune, una fioritura bianca, e salina di amarissimo sale cretaceo, che come accennai viene costituito dall'acido marino, e dalla creta, ed alle volte vi si ritrova un misto di alcuni di loro. Ecco dunque che a misura, che questo acido incontra diverse basi, si specifica diversamente, cioè in forma di Sal neutro deliquescente, quando incontra le conchiglie calcinate, di sale marino quando si combina con l'alcali fossile, e di sale cretaceo amaricante, quando si unisce colla creta.

In ordine poi alla facilità, che ha il nostro sale a tirare

re l'acqua dall'aria vicina, e risolversi in tal guisa in un' liquore, questa generalmente parlando è una proprietà, che compete alle sostanze saline, o a quelle che ne contengono per la grande affinità, che le medesime hanno con l'acqua. Lasciando di parlare degl'acidi concentrati, o di alcuni Alcalici fissi, mi basterà solamente notare, che i sali neutri dotati di questa proprietà, sono ordinariamente quelli, che hanno per base una sostanza non salina, poichè i loro acidi ne restano imperfettamente saturati, e non impiegano tutta la loro attività sulle sostanze, colle quali si trovano uniti, onde li resta ancora una porzione della loro forza per poterla esercitare sull'umidità. Quindi è, che questi sali neutri deliquescenti vengono considerati in uno stato di mezzo tra quello di un'acido libero, e quello di un'acido perfettamente saturato. In tale stato dunque l'acido del nostro sale debolmente unito alla sostanza delle Conchiglie calcinate, averà forza di attrarre dall'aria le particelle dell'acqua, conforme è proprio degl'acidi concentrati; e quantunque non dia manifesti indizj di acidità, nondimeno trovandosi in parte libero, potrà imprimere sulla lingua quel sapore cotanto acre, e penerrante, di cui parlammo. Aggiungasi a ciò, che l'acido del sal marino, per quanto osservano i Chimici più illuminati, in confronto dell'acido vetriolico, e del nitroso, ha una minore affinità con gl' alcalici fissi, e colle terre assorbenti, onde anco per questo capo apparisce la somma facilità del nostro sale alla deliquescenza.

In congiuntura di fare varie osservazioni sopra i sali, che si rinvergono in questi Tufi, notai che i letti dei medesimi erano sovente tramezzati da alcuni strati di una terra di colore biancastro, e di una consistenza maggiore di quella della Creta. Ritrovai questi strati di grossezze diverse, poichè cominciando da quella di una costa ben grossa di coltello, e passando per varj gradi intermedj, alcuni ascendono alla grossezza di due terzi di braccio, ed anco più. Il colore, e la consistenza di questa terra mi fece sospettare essere la medesima una vera Marna, cioè quella cotanto celebre terra atta alla fertilizzazione dei sterili terreni, che deve distinguersi dalla Creta, nè confondersi l'una con l'altra. Di ciò me ne assicurai con il confronto, che ne feci colla Marna di Francia, con quella d'Inghilterra,

con quella di Fiandra, e colla descrizione più esatta, che ce ne danno i moderni Naturalisti, avendovi ritrovata la stessa consistenza, e tutte le altre proprietà, che convengono a questa specie di terra. Le ho tentate tutte collo spirito di Nitro, detto comunemente Acqua Forte, e le ho vedute egualmente tutte fare una furiosa effervescenza; ma siccome i rentrativi fatti coll'acqua forte, secondo ciò, che asserisce il Sig. Zanon nel suo Trattato sopra la Marna possono esser fallaci, per avere quest'acido attività di attaccare vivamente molte altre sostanze, perciò secondo il consiglio del medesimo, mi prevalsi dell'aceto, quale pure produsse tanto nelle Marne estere, quanto nella nostra la stessa ebullizione. Versata un poco di acqua comune sopra tutte queste Marne, si suscitò una brevissima e passeggera ma sensibile effervescenza, e s'impastarono in maniera con l'acqua, che si resero duttili, e capaci di lavorarsi alla ruota.

Tutto questo a me bastò per assicurarmi, che la terra da me osservata in forma di Strati in questi Tufi, sia una vera, e legittima Marna. E' noto essere la medesima un composto di terra Calcaria, di Argilla, e di una fortissima Sabbia, i quali tre componenti si ritrovano appunto nella nostra terra, manifestandosi la prima dall'ebullizione con gl'acidi, la seconda dalla duttilità, e da un certo untuoso, che compare al tatto, e la terza dalla deposizione arenosa, che si osserva nel fondo de i vasi, quando si stempra nell'acqua, o se ne sente la ruvidezza quando questo impasto si maneggia tra le dita.

Alcuni dotti Naturalisti, tra i quali principalmente Mons. de Buffon nella sua Istoria Naturale, e Mons. Bertrand nel suo Dizionario Orittologico si mostrano impegnati nell'affermare, che la Marna debba riconoscere la sua origine, e formazione delle Conchiglie disfatte, e ridotte in polvere, e al sentimento di questi si accorda ancora il Sig. Pott nella sua Litogeognolia. Mons. de Bomare parimente nel suo Dizionario d' Istoria Naturale sembra in certa maniera aderire a questa opinione, dicendoci, che nei strati di Marna si trovano ora poche, ed ora molte Conchiglie, e che sembra, che questa terra altro non sia, che una deposizione del mare, la quale in alcuni siti va composta di tritumi
di

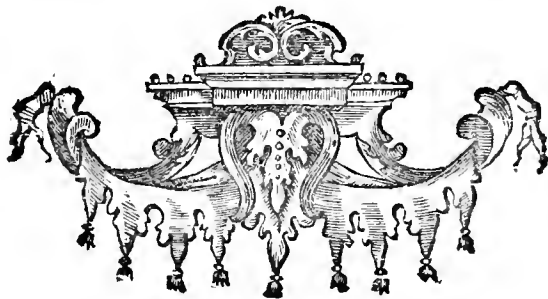
di esse Conchiglie . L' avere io osservato , conforme ho detto , gli strati di Marna situati fra i Tufi , che sono ripieni de i detti tritumi , e l' avere anco osservato qualche volta un grosso strato della medesima soprapposto ad un gran banco di Conchiglie disfatte , mi rappresentava per molto verisimile il sentimento di questi Valentuomini . In sequela di ciò ne derivava , che se le Conchiglie ridotte in polvere concorrono a costituire la Marna , e a comunicarle la parte calcaria , lo spirito di sal marino con essa rimescolato doveva produrvi un Sale al descritto affatto confimile . In fatti avendo io infuso lo spirito cavato da questo Sal terzo deliquescente in una porzione di Marna , si rigenerò un sale , ch' era totalmente lo stesso di quello , e che si manteneva in deliquio all' aria aperta , il che , se io non m' inganno , sembra una conferma dell' esistenza delle Conchiglie calcinate nella Marna .

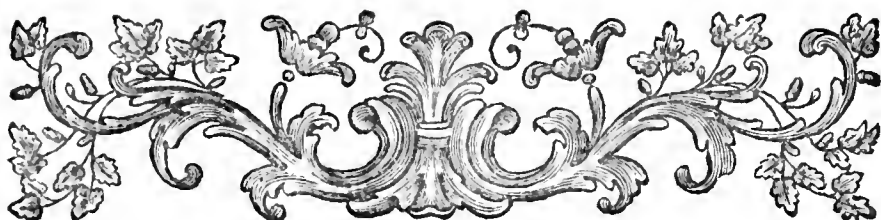
Il celebre Mons. de Reaumur in una memoria presentata all' Accademia Reale delle Scienze di Parigi l' Anno 1720. in cui riporta alcune sue osservazioni sopra il *Falun* , e le *Faluniere* , che sono ammassamenti di Conchiglie fossili , delle quali si servono in alcuni luoghi della Turrena per fertilizzare i campi sterili , si protesta ch' ei fu tentato di credere , che la Marna fosse una specie di terra , che dovesse la sua origine a somiglianti adunamenti di Conchiglie disciolte più perfettamente , ma che una tale idea era distrutta , perchè nei medesimi paesi , ove trovasi il *Falun* , si trova eziandio della Marna , di cui se ne fa uso ; ma si ha cura di non condurla nei Campi di natura tale , che richiedino le Conchiglie , o di coprire quelli , che esigono il solo *Falun* .

Riflette per altro , che il *Falun* intanto rende fecondi certi suoli , perchè mischiato con essi ne sostiene le molecole , le separa , e v' introduce de vuoti , e vieta a i granelli della terra di unirsi , e stringersi insieme . Quando ciò dunque sia , questo non toglie che alla costituzione della Marna possano concorrere le Conchiglie disfatte , e polverizzare , mentre alcuna qualità di Terreni possono richiedere queste in polvere minuta , ed altre le medesime in più grossi tritumi per la loro fecondazione .

Sospettò ancora questo gran naturalista , che le Conchiglie

glie a misura, che si distruggono somministrino de i sali, che fecondino la terra. Che questi sali si produchino dalle Conchiglie disfatte, mi pare con quanto ho detto di averlo sufficientemente provato. In sequela di ciò resterebbe solo di esaminare se l'uso di questi sali, cioè se queste arene tufacee piene di sale fussero convenienti per fertilizzare le terre. E' vero, che simili terre saline, dette *salmastraie*, inducono la sterilità nelle medesime essendo in stato di bruciare, e rodere i teneri germogli delle semenze, e le loro sottilissime radici; eppure qualora fussero ripartite in minor dose, e se ne facesse uso con misura e proporzione in maniera, che questi sali fussero diradati, e alquanto dilavati dalle acque piovane, non è lontano dal verisimile, che queste arene false potessero essere di profitto per la fertilità di alcune terre. C' insegnano alcuni valenti Maestri di Agricoltura, che la Calcina viva, il sale marino, l'acque di sorgenti saline, l'arena del mare, ed i fondacci del medesimo, quantunque siano sostanze corrosive, tuttavolta sono in stato di fecondare le terre qualora colla dovuta prudenza, ed ottimo regolamento se ne sappia fare un'uso opportuno. Ma io non voglio avanzarmi su questo articolo di Agricoltura, bastandomi avere rilevato, che all' intorno di questa Città trovasi la Marna, un Tufo saturo di sale, equivalente all' arena, ed a i fondacci del mare, al che aggiungo trovarvisi diversi ammassamenti di Conchiglie fossili, che possono servire in luogo del *Falun*, e delle *Falluniere* della Turrena.





PAULLI FRISII

PRESB. REG. BARNABITAE.

*In Pisano primum, ac deinde in Mediolanensi Gymnasio Publici
Matheseos Professoris; Londinensis, Berolinensis, Petropolitanae,
Holmienfis, Hafniensis, Bononiensis, Senensis, Lugdunensis,
Bernensis Academiae Socii, Parisiensis autem Correspondentis.*

DE PROBLEMATIS QUIBUSDAM MAXIMORUM, ET MINIMORUM EXERCITATIO GEOMETRICA

P R O B L E M A

SI in diametro GF , *Fig. I. Tab. I.*, semicirculi GLF signentur puncta C , & B hinc inde aequaliter distita a centro A , & ad peripheriae punctum M ducantur rectae BM , AM , CM , invenire locum M maximae differentiae duorum angulorum, BMA , CMA .

R E S O L U T I O

SIT punctum N proximum ipsi M . Patet in primis quod cum differentia duorum angulorum, quos binae rectae AB

AB, AC ad idem peripheriae punctum subtendunt, a G ad M transeundo augeatur, ac deinde inminuatur usque ad L , in punctis M , & N sibi proximis nec augeri, nec minui debet eadem differentia, sive esse debet $BMA - AMC = BNA - ANC$. Est porro externus angulus $NQM = NBM + BMA = BNA + NAM$, sive est $NBM + BMA - BNA = NAM$, atque est pariter angulus $NPM = NCM + ANC = AMC + NAM$, sive est $NCM + ANC - AMC = NAM$. Itaque ob $BMA - AMC - BNA + ANC = 0$; in loco maximae angulorum eorumdem differentiae erit $NBM + NCM = 2 NAM$. Hoc dato radiis BM, CN describantur arcus MO, NT , atque ex punctis B, C ducantur in radios AM, AN perpendiculara BD, CE . Ob rectos angulos BMO, AMN aequales erunt anguli BMD, OMN : atque ob rectos similiter angulos D, O similia erunt triangula MNO, MBD , eritque $MN : MO = MB : MD$. Pariter erunt similia triangula MNT, CNE , eritque $MN : NT = NC : NE$. Iam vero ob puncta M, N sibi proxima, erit $NC = MC$, & $AD = AE$: atque ob similitudinem triangulorum BAD, MAH , erit $AD = AE = \frac{AB \cdot AH}{AG}$, $MD = \frac{AG^2 - AB \cdot AH}{AG}$, & $NE = \frac{AG^2 + AB \cdot AH}{AG}$. Erit itaque arcus $MO = \frac{AG^2 - AB \cdot AH}{AG \cdot BM} MN$, & angulus $NBM = \frac{AG^2 - AB \cdot AH}{AG \cdot BM^2} MN$, ac pariter angulus $NCM = \frac{AG^2 + AB \cdot AH}{AG \cdot CM^2} MN$: & cum bini simul hi anguli aequari debeant duplo angulo NAM , seu $\frac{2 NM}{AG}$, prodibit $2 BM^2 \cdot CM^2 = AG^2 - AB \cdot AH$. $CM^2 + AG^2 - AB \cdot AH = BM^2$. At in triangulo MAB est $BM^2 = AG^2 + AB^2 - 2 AM \cdot AD = AG^2 + AB^2 - 2 AB \cdot AH$, ac pariter est $CM^2 =$
 AG^2

$A G^2 \rightarrow A B^2 \rightarrow 2 A B \cdot A H$. Hisce igitur valoribus substitutis suo loco singulis, & delectis terminis omnibus sese invicem destruentibus eruetur denique $A H^2 = \frac{1}{2} A G^2 \rightarrow A B^2$. Inde etiam haec habebitur constructio.

Si in puncto A educatur perpendicularum AL Diametro GF, & sit $LU = AB = MC$ perpendicularis ipsi AL in puncto L, jungaturque UA, & supra ipsam describatur semicirculus UZA, atque insuper bisecetur semicirculus in puncto Z, & centro A, ac radio AZ describatur semicirculus alius XZH; perpendiculares, quae in punctis H, X educuntur diametro GF, peripheriae GMF occurrendo, designabant hinc inde a centro duo puncta maximae differentiae angulorum BMA, AMC. Est enim $A H^2 = A Z^2 = \frac{1}{2} A U^2 = \frac{1}{2} A G^2 \rightarrow A B^2$.

Familiaris est mihi haec methodus in solvendis maximorum, & minimorum problematis, propositam scilicet proprietatem maximi, aut minimi transferendo in locum proximum, efficiendoque ut quantum quantitates aliquae augentur, tantundem aliae imminuantur. Methodi ipsius ope geometricas saepe saepius, elegantesque constructiones problematum iis etiam in casibus obtinui, in quibus vulgares differentialis calculi regulae in subsidium vocari fortasse nequeunt. Vt aliquod exemplum praebeam, sint tria puncta A, B, C Fig. 2., & quaeratur aliquod punctum O, ad quod ductae tres rectae AO, BO, CO minimam summam conficiant. Vt hoc problema resolveret Cavalerius in Exercitationibus Geometricis statuit binarum BO, CO summam constantem esse, & focus B, C ellipsim describi, in cuius perimetro sit punctum O. Hoc posito manifestum est rectam AO ex A ad perimetrum ellipseos ductam esse minimam ubi est perpendicularis tangenti in puncto O, atque inde facile eruitur singulas AO, BO, CO oppositos angulos COB, COA, AOB bisecare oportere, atque angulos ipsos aequales esse inter se ut summa trium rectorum sit minima. Simpsonius in tractatu Fluxionum statuit centro A, & radio AO circulum describi, ostenditque summam binarum BO, CO ad idem peripheriae punctum ductarum esse minimam, ubi angulus BOC recta AO bisecet.

secetur, atque inde ad eandem pervenit Cavalerii conclusionem. Tribus rectis habitis simul pro variabilibus, ope methodi nostrae ita solvitur problema. Transferatur punctum O in G , ut recta BO quantitate OG imminuatur, centrisque A, C describendo circulares arcus OF, OE , binae AO, CO angeantur quantitatibus FG, EG . Erit in casu minimae trium rectarum summae $OG = FG + EG$. Pariter si punctum O in L abeat, & sit $OL = OG$, centris B, C describendo arcus OM, OH erit $OL = ML + HL = FG + EG$. Iam vero ob rectos angulos AOF, BOM aequales sunt anguli GOF, LOM , & rectae ML, FG aequales, adeoque aequales rectae HL, EG , & anguli LOH, GOE aequales, ac recto utrimque addito angulus AOC aequalis erit angulo BOC . Arque ita insuper puncto O in recta OC moto eruetur angulum AOB angulo BOC in casu minimae trium rectarum summae aequalem esse oportere. Simili methodo patebit maximum rectangulum, quod dato triangulo ABC *Fig. 3*, inscribi potest esse illud, cuius basis, altitudo, & area, baseos, altitudinis, & areae totius trianguli sit dimidia. Quare si datis rectis BF, BE se in puncto B decussantibus, productisque utrimque, recta AC utrinque ad rectas ipsas terminata moveatur circa punctum H , & maximum rectangulum varietur, inquiraturque qua rectae AC positione triangulo ABC rectangulum maximorum omnium maximum, aut minimum inscribi possit, in primis manifestum erit, quod ubi recta AC fiet rectae BE , aut BF parallela, rectangulum maximum evadet infinitum, nullumque erit rectangulum ubi recta AC transibit per punctum B . Vt maximorum omnium rectangulorum minimum aliud habeatur, quod duobus infinitis interjacet, observandum est recta AHC in aHc translata, & manente eodem rectanguli valore, ac trianguli etiam ABC , aBc , quod maximum rectangulum trianguli circumscripti dimidium sit, triangulum CHc aequabitur triangulo AHa , & recta HC aequalis erit rectae HA , seu tota AC in casu rectanguli quaeliti bisecabitur in puncto H . Pariter si dato angulo EBF quaeratur recta AHC , quae omnium per punctum H transeuntium, productarumque usque ad rectas BF, BE sit

fit minima ; ponendo $HC - Hc = Ha - HA$ eruetur facile aequatio cubica , quae problemati satisfaciet . Possem his alia adjicere non pauca exempla . Unum vero jam antea attigi Tomo secundo dissertationum Lucae editarum in tractatu de methodo fluxionum . Data scilicet positione rectae AC , eaque producta utrinque , si angulus FBE circa verticem B sit mobilis , inquiraturque qua ipsius anguli positione non quidem summa duarum BA , BC , sed summa rectae BA , & rectae alterius BC in constantem quantitatem M ductae sit minima ; triangulo tantisper moto incrementum rectae BA aequando decremento rectae BC in M ducto , alia prodibit aequatio cubica , atque in casu anguli FBE recti resolutio problematis pendeat ex inventione duarum continue proportionalium inter 1 , & M . In eodem autem tractatu , & in dissertatione de problematis quibusdam Isoperimetricis , quae Tomo septimo novorum commentariorum Petropolitanae Scientiarum Academiae legitur , alia quae ad casus maximorum , minimorumque , & isoperimetricorum pertinent exposui . Ibi scilicet brevem protuli demonstrationem theorematis , quo valorem semiordinatarum se proxime consequentium elegantissime definivit Mac—Laurinus , adnotavique , quod cum numeris omnibus absoluta censeretur synthetica demonstratio theorematis ab ipso exhibita parte prima eximii operis de fluxionibus , analytica tamen demonstratio , quam parte secunda adiecit , non adeo generalis est , & in casibus quibusdam deficit . Deinde post recensitos maximorum , & minimorum casus , qui habentur evanescente impari quolibet succedentium fluxionum numero , Mac—Laurinum rursus , atque alios differentialis calculi authores notavi , quod universim ad infinitum crescente prima fluxione semiordinatae maximum , aut minimum haberi doceant , cum id non nisi in peculiaribus quibusdam casibus , quos attigi , contingat . Ad problemata denique isoperimetrica progressus , in quibus nimirum plures maximorum , & minimorum proprietates simul componuntur , ostendi quod licet ubi tria simul , quatuor , aut plura maxima , aut minima in eadem curva componi debeant , ubi videlicet proponantur problemata iso-

perimetrica secundi, tertii ordinis &c. plura quam duo elementa curvae consideranda sint, infiniti tamen sunt casus, in quibus duo dumtaxat elementa curvae resolvendis altioris ordinis problematis sufficiunt. Exempli loco problemata eadem attuli, quae tomo sexto priorum Academiae Petropolitanae Commentariorum Clarissimus Eulerus ope trium, quatuor &c: elementorum curvae resolverat, ac duobus dumtaxat elementis curvae spectatis easdem summi Mathematici aequationes brevissime sum assecutus. Quod licet in Historia tomi ipsius septimi notatum sit quasi non noverim tunc temporis isoperimetrica omnia problemata generaliter ab Eulero peculiari opere soluta esse, ingeniosissimum tamen Euleri opus, apud nos etiam tunc temporis notissimum, summis laudibus semper commendavi, licet operae pretium esse ducerem animadvertere quod cum infiniti sint casus isoperimetricorum, in quibus plura considerari debent curvae elementa, ut cum proprietas isoperimetrica exprimitur aliqua arcus functione, infinitis etiam sunt casus, in quibus problemata hujusmodi altioris ordinis duobus tantum elementis curvae spectatis resolvi possunt, ut cum proprietas isoperimetrica exprimitur functione aliqua abscissae, vel seniordinatae.

E I U S D E M

De resolutione aequationum tertii gradus Exercitatio Analytica.

PRoponatur aequatio cubica $x^3 - px + q = 0$, & posita $x = z + y$, transformetur ipsa in aequationem aliam $y^3 + 3y^2z + 3z^2y + z^3 - py - pz + q = 0$. Methodus, quam appellant Cardani, omnis illi hypothese innititur, quod semper reducta aequatio dividi possit in duas alias $y^3 + z^3 + q = 0$, & $3y^2z + 3z^2y - py - pz = 0$: quod scilicet cum septem omnes transformatae aequationis termini se mutuo destruant, primus etiam, quartus, & septimus se destruant singillatim, adeoque etiam quatuor alii termini singillatim sumpti se destruant.

Ex

Ex data aequatione $3y^2z + 3z^2y = py + pz$ crui-
 tur $y = \frac{p}{3z}$ ac deinde $x = z + \frac{p}{3z}$. Altera aequatio $y^3 + z^3 +$
 $q = 0$ dat $z^6 + qz^3 = -\frac{1}{27}p^3$ Inde vero eruitur $z = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q\right.}$
 $\left.+ \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)$, & $x = y + z = z + \sqrt[3]{\left(-z^3 - q\right)}$
 $= \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)} - \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q - \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2\right.}\right.}$
 $\left.\left.- \frac{1}{27}p^3\right)\right)$. Idem etiam obtineri potest assumendo primum
 $x = z^{\frac{1}{3}} + \frac{p}{3z^{\frac{1}{3}}}$. Hac enim facta substitutione prior aequa-
 tio cubica convertitur in aliam $z + \frac{p^3}{27z} + q = 0$: atque in-
 de prodit $z = -\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}$, & $x = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)} + \frac{p}{3z^{\frac{1}{3}}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)} + \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q - \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)}$. Alii mo-
 di omnes, qui apud authores varios occurrunt, pro resolen-
 dis aequationibus huius generis, coincidunt, & omnino iidem
 sunt. Semper enim pendent ex binis aequationibus huius for-
 mae $y = \frac{p}{3z}$, & $y^3 + z^3 = q$.

Hyeronimus Cardanus minime author est methodi,
 quam ipsi tribuunt. Optime ramen de universa Algebra est
 meritis, cum primus omnium radices positivas, & negativas
 distinxerit, cum singulos aequationum cubicarum casus singil-
 latim examinaverit, cumque casum illum perspexerit, quem
 vocant irreducibilem, in quo scilicet si coefficientes p negativum
 valo-

valorem habeat, & $\frac{1}{4} q^2$ sit minor quantitate $\frac{1}{27} p^3$, quae realis est radix propositae aequationis cubicae sub forma imaginariae radiceis exhibetur. Clarissima Agnesia in opere eximio Institutionum Analyticarum nitide ostendit, quod si tres aequationis cubicae radices reales sint, & inaequales inter se, ac secundus aequationis terminus deficiat, semper coefficientis tertii termini negativum valorem habet, & $\frac{1}{27} p^3$ major est quam $\frac{1}{4} q^2$, quod etiam authores alii serierum infinitarum ope ostenderunt. Antequam ulterius progrediamur praestabit haec, & alia theoremata, quae Cl. Koenig exhibuit tomo 5. Academiae Berolinensis, brevissime demonstrare.

Primo autem cum in aequatione cubica deficit secundus terminus oportet radicem unam aequationis duabus aliis aequalem esse: ita ut si minor radix unitate exprimatur, & tres radices vocentur 1 , $1 + b$, $1 + a$ sit etiam $a = 2 + b$. Iam vero coefficientis tertii termini est summa binariorum omnium $-2a - ab + 1 + b$. Itaque loco a scribendo $2 + b$ erit coefficientis tertii termini $-3 - 3b - b^2 = -p$: nimirum ubi tres radices sint reales, & inaequales coefficientis tertii aequationis termini erit negativus.

Praeterea ultimus terminus erit productum $a + ab$ radicum omnium aequationis. Erit itaque $q = 2 + 3b + b^2$, & $\frac{1}{4} q^2 = 1 + 3b + \frac{13}{4} b^2 + \frac{3}{2} b^3 + \frac{1}{4} b^4$. Est vero $p^3 = (3 + 3b + b^2)^3$, & $\frac{1}{27} p^3 = 1 + 3b + 4b^2 + 3b^3 + \frac{4}{3} b^4 + \frac{16}{3} b^5 + \frac{1}{27} b^6 = \frac{1}{4} q^2 + \frac{3}{4} b^2 + \frac{3}{2} b^3 + \frac{11}{12} b^4 + \frac{1}{3} b^5 + \frac{1}{27} b^6$. In eodem igitur casu trium radicum realium, & inaequalium erit etiam $\frac{1}{4} q^2$ minor quantitate $\frac{1}{27} p^3$.

Quo in casu binae aequationis cubicae radices aequales sunt inter se sit $b = 0$, & $\frac{1}{4} q^2 = \frac{1}{27} p^3$: atque ita evanescit difficultas omnis, & aequatio cubica ad aequationem secundi gradus reduci potest. At quoties radices omnes sunt inaequales, singulae juxta Cardani methodum imaginariam formam obtinent. Cuius propterea methodi defectus ut inveniatur a prioribus iis aequationibus est exordiendum, in quas divisa est aequatio $y^3 + 3y^2z + 3z^2y + z^3 - py - pz + q = 0$ scilicet videndum est utrum in aequatione ipsa tres primum, ac deinde quatuor termini excerpti possint, qui se invicem destruendo
duas

duas alias aequationes praebeant $y^3 + z^3 + q = 0$, & $3 y^2 z + 3 z^2 y - p y - p z = 0$.

Posito $x = z + \frac{p}{3z}$ fit $z^2 - z x = -\frac{1}{3} p$, & $z = \frac{1}{2} x + \sqrt{(\frac{1}{4} x^2 - \frac{1}{3} p)}$. Iam vero in casu trium radicum realium, & inaequalium quantitas p in aequatione cubica semper negativa est. Itaque si $\frac{1}{3} p$ major sit quam $\frac{1}{4} x^2$, scilicet si tertia pars coefficientis tertii termini major sit quarta parte quadrati maioris radice aequationis, valor quantitatis z erit imaginarius, adeoque mirum non erit quod positis aequationibus $3 y z + 3 z^2 y = p y + p z$, & $x = z + \frac{p}{3z}$, valor radice realis eruaturs imaginarius.

Porro cum major aequationis radix sit $a = z + b$, maior quantitatis $\frac{1}{4} x$ valor erit $1 + \frac{1}{2} b + \frac{1}{4} b^2$, eritque $\frac{1}{3} p = \frac{1}{3} (3 + 3 b + b^2) = 1 + b + \frac{1}{3} b^2 = \frac{1}{4} x^2 + \frac{1}{2} b + \frac{1}{12} b^2$. Itaque $\frac{1}{4} x^2$ semper minor erit quam $\frac{1}{3} p$, & $\sqrt{(\frac{1}{4} x^2 - \frac{1}{3} p)}$ habebit radices binas imaginarias. Itaque in casu trium radicum realium, & inaequalium aequatio $y^3 + 3 y^2 z + 3 z^2 y + z^3 - p y - p z + q = 0$ minime parti potest in binas alias $y^3 + z^3 + q = 0$, & $3 y^2 z + 3 z^2 y - p y - p z = 0$. Supervacaneum autem esset imaginariam radice expressionem ad realem formam revocare cum ipsa expressio ex aequatione $x = z + \frac{p}{3z}$, quae quantitatem imaginariam involvit, deducta fuerit.

Aequationes quarti gradus reducere ad cubicas docuit Cartesius. Ipsi methodum in eo deficere animadvertit Newtonus pag. 237. Arithmeticae, quod aequationem propositam in aequationem aliam superioris gradus, nimirum sexti, transformer, adeoque plures exhibeat redices aequationis quam opus sit. Quod idem dici debet de posterioribus aliis inventis Mathematicorum celeberrimorum, qui pro resolutione quarundam aequationum aequationes alias superiorum ordinum in subsidium advocarunt. Ubi etiam aequatio sexti gradus pro aequatione tertii accipiaturs, Cartesii, & Cardani methodus, & con-similes omnes regulae pro altiorum aequationum resolutione eadem difficultate laborabunt.

Ut

Ut vero defectus methodi generaliter, ac brevissime innote-
 rescat, observandum est quod si x, z, m sint reales quantita-
 tes, & quantitas m sit constans, aequatio $x = z + \frac{m}{z}$ non
 satis generalis est ut variabilem quamcunque exhibeat. Sumptis
 enim de more differentialibus erit $dx = dz - \frac{m dz}{z^2}$, &
 $ddx = \frac{2m dz^2}{z^3}$. Tum quia secunda fluxio positiva est, si m
 quantitas constans, & positiva, ordinatae omnes x referent
 curvam convexam versus axem, ut ex elementis differentialis
 calculi notum est, & ordinata omnium minima habebitur po-
 sita $z = \sqrt{m}$. Itaque x nunquam minor erit quam $2\sqrt{m}$.
 Itaque juxta Cardani methodum, posita $x = z + \frac{p}{3z}$, qua-
 dratum x^2 nunquam minus erit quam $\frac{4}{3}p$, scilicet ex jam di-
 ctis nunquam minus erit quam $4 + 4b + \frac{4}{3}b^2$. Iam vero ma-
 ximus valor quadrati x^2 est $a^2 = 4 + 4b + b^2$. Pater itaque Car-
 dani methodum ab ipso exordio erroneam, & falsam esse.



VIRO CELEBERRIMO
DOMINO PAULO FRISIO

AMICO SUO HONORATISSIMO

DANIEL MELANDER

UPSALIENSIS ASTRONOMUS

S. D. P.

Nihil mihi neque gratius, neque jucundius accidere potuit quam ex litteris tuis novissimis humanissimisque per Excellentiam suam Dominum Comitem de Belgiojoso mihi datis tum intelligere continuatam tuam in me amicitiam, tum nancisci specimen operae tuae in Lunae theoria enodanda. Tibi Vir Celeberrime non satis amplas persolvere gratias possum, quod typis iam impresso Opuscolo meo de Lunae theoria, non tantum eam benigne gerere volueris curam ut eius aliquot exemplaria mihi obtingerent, sed & quod maximi facio ipsum illud Opusculum sat dignum reputaveris quod simul & una cum Tui ipsius de Lunae motibus sagacissimis disquisitionibus lucem videret, quos tuos commentarios summa cum animi voluptate perlegeram, illaque tanto majori quanto magis perceperam methodum a te usitatam, tantaque Scientia Mathematica applicatam esse illam quam semper & unicam, & optimam judicaveram ad turbationes corporum coelestium explicandas, licet aliae lucubrationes, plurimaeque negotia mihi haud permiserint meas in consimili aliqua exequenda experiri vires. Eximium tuum opus de Gravitate dum ante aliquot hebdomadas Stockholmiae essem apud Amicum Nostrum Fernerum aliquantisper lustrare mihi licuit: verum brevi aut exemplar Ferneri, aut illud quod cum Academia Scientiarum Stockholmiensi benigne communicare tibi placuit, quemadmodum & Fernerus, & Wargentinus polliciti sunt, expecto, ita ut hiemale tempus ad ipsum assiduevolvendum impendere queam, illumque inde usum, quem diu desideraveram, mihi pollicebar dum Fer-

D

neri

neri exemplar oculo percurrere fugitivo tantum mihi obtigit haurire, quo facto nihil mihi erit jucundius quam tibi ipsi eorum reddere rationem quae ex ipso didicerim.

Postquam proxime praecedentes ad Te celeberrime Vir exararem literas duo phaenomena coelestia rariora, unum Venerem in Sole, alterum Cometam observare nobis etiam Upsaliae licuit de quibus phaenomenis licet certo sciam tibi jam antea multo exactissimas eorum observationes esse notas, pauca tamen praecipue de priori tecum hac epistola quod disseram non aegre te laturum fore confido. Primum omnium narrare convenit iter amici mei integerrimi observatoris Astronomiae Upsalienis Friderici Mallet Mathematici, & Astronomi Clarissimi Torneam usque, & adhuc longius ad vicum Pello, ubi Maupertuis, & Clairaut &c. commorabantur, pro observanda Venere in Sole frustraneum fuisse.

Nubes Coelum occupabant, neque ingressum, neque exitum observare ei licuit. Per duo tantum minuta toto durante transitu Venus ab ipso conspecta fuit ita ut tantummodo eius diametrum apparentem sumere posset. Paullo feliciter contigit Domino Planman Physices Professori Aboensi ad urbem Cajanebourg Fennoniae cujus lat. $64^{\circ} 30'$ circiter Venerem in Sole observare cum utrumque tum introitum, tum exitum intrueretur. In observatorio Upsalieni observationes procedebant quae meliori ratione, & exitu optari poterat.

Observationes pluribus diebus tum ante, tum post transitum Veneris factas in altitudines Solis correspondentes describere prolixitatis vitandae causa supersedeo; sufficiat adnotasse harum ope de tempore vero nos admodum fuisse securos. Observatores autem una mecum erant Thorbernus Bergman jam Chemiae professor, antehac autem Mathematicum adiunctus, Ericus Prosperin nunc temporis Mathematicum adiunctus, Vir impiger, & Scientias Mathematicas felici minerva coleas, & Ioannes Salenius Magister Philosophiae & Mathematicos cultor assiduus.

Ego quidem $8^h 22' 1''$ Tempore vero prima Veneris vestigia in solis margine derexi, quod Venus jam appropinquans cito confirmabat. Margo autem Solis utpote horizonti vicini vehementer undulabat, atque ex hisce undis saepius eram de-

deceptus, existimans etenim Venerem esse propinquam cum tamen unda esset confestim evanescens. Hora 8 39' 57" Temporis veri aestinabam Venerem totam esse immerfam, licet adhuc ligamento quodam nigro, seu fasciola cum Sole cohaerebat. Illud vero ligamentum abscindebatur, & Venus a Solis margine libera conspiciebatur 8^h 40' 12". Usus vero eram tubo Astronomico 20. pedum.

Professor Bergman hora 8 22' 25" Venerem in Sole detexit, hora autem 4 40' 9" ligamentum illud abrumpi, Veneremque in Sole vidit totam: utebatur autem tubo Astronomico 21. pedum.

Adjunctus Prosperin hora 8 22' 12" prima Veneris in Sole vestigia vidit, & hora 8 40' 12" ligamentum abrumpi observabat; instrumentum erat tubus Astronomicus 16 pedum, verum optimae fabricationis.

Magister Salenius animadvertibat primum hora 8 22' 15" Venerem in Solis margine, fasciolam autem abscindi, Veneremque in Sole totam vidit hora 8 40' 15"; instrumentum erat tubus astronomicus 12 pedum. Huic vero idem contigit ac Professori Gadolin Aboae, quod fasciolam scilicet, seu ligamentum illud nigrum abrumpi videret hora 8 39' 45" iterumque coire, idque momento temporis.

Aliquot minutis post ingressum ratione praedicta observatum nubes Solem occupabant, Venusque cum ipso disparuit.

Haec de ipsis observationibus. Ut vero quid de illatum usu in determinanda Solis parallaxi sentiam ingenue fatear cum non satis amplum, & desideriiis Mathematicorum minus respondentem esse judico. Atmosphaera etenim Veneris nostra Telluris atmosphaera etiam paullo densior ea copia radios e Solis margine emanantes, & prope ad ipsum Veneris corpus per eius Atmosphaeram transmittendos absorbet, ut radii transmissi non satis efficacem penicillum ad Solis marginem lucidum ab ipso corpore Veneris distinguendum formare queant, antequam contactus interior vere praeterierit, Venusque aliquantulum in Sole progressa fuerit. Hoc ipsum ex observatione ligamenti illius nigri, quo margines Solis, & Veneris connexi esse videbantur, licet contactum interiorem vere praeteriisse certo judicari posset, & quod ligamentum interea dum magis magisque at-

nuabatur momento temporis abrumpi, iterumque coire fac-
 pius conspectum est, sicut D. Gadolin Professori Aboensi in
 primis observare contigit, usque dum ultimo quasi abscinderetur,
 & Venus jam a Solis margine distincta, verum simul aliquan-
 tulum in Sole promota apparebat, ulterius confirmabatur.
 Quo igitur melioribus Instrumentis, visuque acriori observato-
 res instructi fuerunt, eo citius Venerem ligamento hoc ipsis
 tum prius evanescente in Sole ab ejus margine divulsam con-
 spicere debuerunt, quippe a quibus penicillus ille radorum
 a Solis margine emanans prius distingui poterit; quod acci-
 dit etiam in Observatorio Upsaliensi, ubi in eadem fere pro-
 gressionem qua instrumenta essent meliora etiam Venerem a So-
 lis margine citius distinctam observabamus. Ex hac igitur cau-
 sa oritur inaequalitas aliqua inter judicia observatorum de
 vero contactus interioris, tum in ingressu, tum in egressu Ve-
 neris, momento, cum scilicet idem ligamentum & eadem cau-
 sa etiam Venere ad exitum properante conspici debeat; ut
 taceam incertitudinem illam de vero contactus momento ex
 refractione radorum Solis dum atmosphaeram Veneris tran-
 seunt quoque oriundam, cum fieri possit marginem Solis luci-
 dum per radios refractos primum fuisse conspectum: quibus om-
 nibus observatores Venerem in Sole aequaliter fuisse promo-
 tam, dum illa a Solis margine libera ipsis videretur, haud as-
 severare poterunt.

Huic meae de hocce phaenomeno sententiae illam pariter
 observatiunculam addam, scilicet neque mihi videri Vene-
 rem in Sole satis aptam ad ejus diametrum apparentem summa
 cum accuratione determinandam, nam radii undique circa Ve-
 nerem e Sole emanantes per quos corpus Veneris nigrum a
 Sole distinguetur, in Veneris autem Atmosphaera refracti Vene-
 rem vera minorem repraesentabunt, dum ab altera parte si ra-
 dii proxime ad corpus Veneris per eius Atmosphaeram tran-
 seundo non ea transmittantur copia ut per illos Sol videri,
 & distingui possit Veneris imago ex hac causa iterum vera ma-
 jor videbitur. Haec omnia me movent ut existimem Venerem
 in Sole observatam in primis inservire ad eius Theoriam emen-
 dandam, Solis vero parallaxim adhuc relinquere dubiam: ve-
 rum

rum enim vero Tuam vir Celeberrime de hisce meis cogitatis sententiam luculentissime scire vellem.

Ad Cometam quod attinet nulla vice utcumque diligenter cum quaerebamus in eius recessu a Sole ipsum Upsaliae observare licuit ob Coelum nubibus continuo obductum. Wargentinus aliquantulum felicior Holmiae erat, aliquasque satis bonas faciebat observationes. In accessu Cometae ad Solem Holmiae eram variis negotiis ibidem detentus, Wargentinum in observatorio Holmienti dum noctes essent serенаe visitans, observationes autem in Cometam Upsaliae habebantur a Mathematicum adjuncto Erico Prosperin, cui in absentia D. Mallet, qui Mense Novembri ab itinere suo ad Pello redux primum erat, curam observationum astronomicarum commemoraveram. Quanta autem assiduitate, & scientia dictus Prosperin huic sese negotio applicuerit tibi ipsi judicandum linquo ex sequentibus eius observationibus, elementis ex illis erutis, & comparatione locorum observatorum cum locis per calculum prodeuntibus, quibus omnibus dum ipsa ulteriori examini subjicerem nil addendum neque in illis aliquid emendandum inveni. Dictus hic Prosperin discipulus meus fuerat usque ab anno 1753. eo successu ut in re Mathematica pulcherrimos fecerit progressus, & se se iam felici minerva applicet ad solutionem problemarum difficilioris indaginis. Hinc itaque si calculi hi tibi videantur digni qui lucem videant publicam enixe oro velis ipsos sicut illorum est auctor, & jam sub ejus nomine publici iuris facere, quod non parum incitamenti ejus diligentiae addet; sunt autem sequentes.

Elementa Cometae Prosperin invenit esse sequentia.

I. Longitudo Nodi ascend $5^{\circ} 25'. 6''. 33''$ II. Longitudo Perihelii $4^{\circ} 24'. 11''. 7''$ III. Dist. min. a Sole 0, 1227225. IV. Transitus per Perihelium Oct $7^{\text{d}} 13^{\text{h}} 46'. 21''$ temp. med. ad merid. Par. V. Inclinatio orbitae ad Eclipticam $40^{\circ} 48'. 49''$ VI. Motus directus.

Sequuntur jam loca hujus Cometae ope horum elementorum supputata, & cum observationibus Upsaliae & Stockholmiac factis collata a Prosperin.

Obser-

Obſerva in tabulis obſervationum Holmiae, & Upſaliae habitarum, tempora in prima columna allata ad meridianum ejus loci, quo inſtituta eſt obſervatio, eſſe intelligenda. Traſtatum D. Mallet ſub titulo *Theoremata integrandi* &c. Upſaliae anno 1764. editum, una cum ultimo ſocietatis Upſalienſis Tomo brevi ad te mittam. Vale, Vir celeberrime, meque tuae amicitiae, & favori commendatum ut caepiſti habeas.

Dabam Upſaliae die 23. Aprilis anni 1770.

per Obs.	Differ.	Locus obser.
29. 36."	+0. 4."	Holm.
38. 56.	0. 13.	Holm.
38. 11.	+0. 23.	Ups.
39. 4.	+1. 55.	Ups. obs. dub.
52. 9.	-1. 12.	Ups.
54. 18.	-1. 1.	Ups.
57. 32.	-0. 19.	Stock. obs. dub.
6. 37.	-0. 38.	Holm.

9. 40."	-0. 14.	Holmiae
4. 14.	-0. 9.	Holmiae
49. 3.	-0. 0.	Holmiae
48. 28.	-0. 20.	Upsaliae
49. 59.	-0. 37.	Ups.
50. 35.	-0. 29.	Upsaliae
51. 29.	-0. 41.	Ups.
21. 31.	-1. 7.	Ups.
38. 57.	-0. 0.	Holmiae
39. 27.	-0. 15.	Upsaliae.

8. 14."B	+4. 17.	Holmiae
59. 59.	+3. 46.	Holmiae
4. 17.	+2. 33.	Holmiae
10. 18.	+2. 52.	Holmiae
26. 2.	-4. 11.	Holmiae
33. 25.	+0. 19.	Holmiae

Temp.	Appar.	Longit. per Calc.	Longit. per Obser.	Differ.	Lat. per Calc.	Lat. per Obl.	Differ.	Locus obser.
Sept. 2. ^d	14. ^h 27. ^m 18." ^u	2. ^s 12. ^o 59. ['] 37." ^u	2. ^s 12. ^o 59. ['] 27."	+0. ['] 10." ^u	15. ^o 29. ['] 37." ^u	15. ^o 29. ['] 36." ^u	+0. ['] 1." ^u	Holm.
3.	14. 22. 6.	2. 16. 44. 8.	2. 16. 44. 30.	-0. 22.	16. 38. 43.	16. 38. 56.	0. 13.	Holm.
3.	14. 23. 38.	2. 16. 43. 30.	2. 16. 44. 34.	-1. 4.	16. 38. 34.	16. 38. 11.	+0. 23.	Ups.
3.	15. 14. 44.	2. 16. 51. 48.	2. 16. 51. 54.	-0. 6.	16. 40. 59.	16. 39. 4.	+1. 55.	Ups. obs. dub.
4.	15. 6. 52.	2. 20. 57. 36.	2. 20. 57. 16.	+0. 20.	17. 50. 59.	17. 52. 9.	-1. 12.	Ups.
4.	15. 54. 47.	2. 21. 6. 6.	2. 21. 6. 10.	-0. 4.	17. 53. 17.	17. 54. 18.	-1. 1.	Ups.
5.	14. 6. 18.	2. 25. 14. 53.	2. 25. 12. 40.	+2. 13.	18. 57. 51.	18. 57. 32.	-0. 19.	Stock. obs. dub.
6.	14. 19. 41.	3. 0. 8. 25.	3. 0. 8. 10.	+0. 15.	20. 5. 59.	20. 6. 37.	-0. 38.	Holm.
7. ^d	14. ^h 40. ^m 6." ^u	3. ^s 5. ^o 24. ['] 31." ^u	3. ^s 5. ^o 25. ['] 34."	-1. 3.	21. ^o 9. ['] 26." ^u	21. ^o 9. ['] 40." ^u	-0. 14.	Holmiae
8.	14. 43. 16.	3. 10. 56. 37.	3. 10. 57. 24.	-0. 47.	22. 4. 5.	22. 4. 14.	-0. 9.	Holmiae
9.	15. 4. 39.	3. 16. 45. 27.	3. 16. 46. 40.	-1. 13.	22. 49. 3.	22. 49. 3.	-0. 0.	Holmiae
9.	14. 32. 58.	3. 16. 38. 43.	3. 16. 39. 16.	-0. 33.	22. 48. 8.	22. 48. 28.	-0. 20.	Upsaliae
9.	15. 17. 51.	3. 16. 42. 32.	3. 16. 50. 23.	-0. 51.	22. 49. 22.	22. 49. 59.	-0. 37.	Ups.
9.	15. 35. 20.	3. 16. 53. 44.	3. 16. 54. 19.	-0. 35.	22. 50. 6.	22. 50. 35.	-0. 29.	Upsaliae
9.	16. 12. 0.	3. 17. 2. 36.	3. 17. 3. 15.	-0. 39.	22. 50. 48.	22. 51. 29.	-0. 41.	Ups.
10.	15. 20. 32.	3. 22. 41. 37.	3. 22. 41. 44.	-0. 7.	23. 20. 24.	23. 21. 31.	-1. 7.	Ups.
11.	15. 42. 0.	3. 28. 40. 14.	3. 28. 40. 16.	-0. 2.	23. 38. 57.	23. 38. 57.	-0. 0.	Holmiae
11.	16. 20. 38.	3. 28. 49. 57.	3. 28. 50. 22.	-0. 25.	23. 39. 12.	23. 39. 27.	-0. 15.	Upsaliae.

Post Transitum per Perihelium.

Oct. 28. ^d	16. ^h 33. ^m 57." ^u	7. ^s 27. ^o 12. ['] 35." ^u	7. ^s 27. ^o 16. ['] 51." ^u	-4. 16.	19. ^o 12. ['] 31."B	19. ^o 8. ['] 14."B	+4. 17.	Holmiae
Nov. 17.	6. 14. 28.	8. 23. 31. 50.	8. 23. 28. 47.	+3. 3.	23. 3. 45.	22. 59. 59.	+3. 46.	Holmiae
18.	6. 14. 15.	8. 24. 32. 57.	8. 24. 28. 25.	+4. 32.	23. 7. 50.	23. 4. 17.	+2. 33.	Holmiae
20.	6. 10. 49.	8. 26. 27. 54.	8. 26. 29. 12.	-1. 18.	23. 13. 10.	23. 10. 18.	+2. 52.	Holmiae
28.	6. 33. 8.	9. 3. 35. 3.	9. 3. 29. 42.	-4. 39.	23. 30. 22.	23. 26. 2.	-4. 11.	Holmiae
Dec. 2.	6. 21. 39.	9. 6. 43. 35.	9. 6. 41. 20.	+2. 15.	23. 33. 44.	23. 33. 25.	+0. 19.	Holmiae

D A N I E L I M E L A N D R O

ASTRONOMO CELEBERRIMO

E T A M I C O S U O O P T I M O

P A U L L U S F R I S I U S

S. D. P.

Litteras tuas humanissimas, superiore Aprilis mense ad me datas, summa jucunditate animi accepi, & typis illico evulgare volui; quo citius innotescerent nostratibus gravissima illa, quae a tot tantisque observatoribus Upsaliae, & Aboae optimis, diversisque instrumentis detecta sunt Atmosphaerae Veneris indicia. Scis enim, Vir Celeberrime, quam in priori Veneris per Solem transitu Tobolski D. de Chappe, cuius nuperrime fatum luximus, & Paritiis D. de Fouchy, cui comes observationis erat Fernerus noster, conspexerint speciem annuli disco Veneris circumpositi. Ego non nisi ex posterioribus voluminibus Transactionum Philosophicarum ante aliquot menses didici quid occasione prioris illius transitus in Suecia ab Astronomis vestris clarissimis Mallet, Strömer, Wargentin, ac te ipso jam observatum fuerit: scilicet interiorem utrumque contactum Veneris cum Sole tunc etiam ampliorem deprehensum fuisse: cornua Solis obrusa fuisse visa: Veneris limbum veluti quodam ligamine in utroque contactu Soli adhaesisse: limbum Solis ante egressum Veneris caepisse flavescere: splendorem, & lumen quoddam debilius circa Veneris discum ante immersionem perfectam, & post emersionem inceptam apparuisse. Quae cum Atmosphaerae Veneris nullum jam amplius dubium relinquant, Suecis Astronomis vehementer gratulor, quod singulare hoc phaenomenon detexerint, descripserint, ac modo etiam confirmaverint.

Hac vero in re adnotandum est reflexionem radiorum lucis pendere ex medii heterogeneitate, & quantitatem refractionis ex densitate. Unde nisi Atmosphaera Veneris ex partibus inter se valde heterogeneis confurgat, ratio quantitatis radio-
rum

rum ab Atmosphaera undique reflexorum, aliorumque ad nos usque transmissorum tam magna esse non poterit ut diameter apparens Veneris sensibilibiter augeatur: cum contra radii prope Veneris discum transeuntes, in ingressu, & egressu Atmosphaerae refracti, minorem diametrum semper debeant exhibere. Video autem ex tuis observationibus ratione Atmosphaerae, & annuli in aestimando contactus tempore errorem aliquot secundorum haberi posse: quem errorem si addas exiguis aliis, qui in determinandis locorum longitudinibus, aliisque elementis observationum inter se invicem comparandarum possunt subrepere, certo concludes transitum Veneris sub Sole corrigendae quidem parallaxi inservire, nunime vero parallaxim ipsam tanta diligentia exhibere posse quantam nonnulli expectaverant. Ego, post prioris transitus observationes, cum quae a Britannis, Gallicisque Astronomis magno animorum ardore disputata sunt, diligenter considerassem, & cum iisdem concertationis ipsius authoribus in Anglia, & Gallia diu collocutus essem, censeui parallaxim mediocrem Solis minorem quidem esse oportere, quam Caillius existimaverat, ut autem medium ex omnibus assumerem, in libro de universali corporum gravitate, quem a vobis etiam benigne exceptum fuisse mihi vehementer gaudeo, integro numero parallaxim adhibui novem secundorum: quam etiam parallaxis Solis quantitatem posterioris transitus observationes, ut nosti, Vir praeclarissime, exhibent satis proxime.

Prioris transitus Veneris observationes novem ab hinc annis Bononiae cum summis Astronomis institui. Occatione vero illius Cometae, cujus orbitam D. Prosperin tanta diligentia, & tam feliciter supputavit, & Cometae alterius, qui ineunte hoc mense singulari celeritate motus visui nostro se eripuit, parabolicae Cometarum theoriae elucidandae aliquantulum incubui: quamvis mihi defuerit patientia numerorum subducendorum, ut ex observationibus graphicam semitae descriptionem obtinerem. Quae hacce in re nuper conscripsi, & plura alia, sive ad Astronomiam, sive ad Mechanicam, & Physicam pertinentia, habebis, Vir Ornatissime, in uberiori altera, quam paro, editione operis de universa theoria gravitatis. In priori libro prae coeteris invenies non inelegantem solutionem problematis, quo quaeritur locus stationis in orbitis ellipticis, tractationem

ampliorem de motu rotationis, & proiectionis corporum, ac brevissimam demonstrationem duorum sequentium theorematum: quod scilicet binis rotationis axibus invariabilibus, se invicem secantibus ad rectos angulos, in unoquoque corpore axis tertius responder, pariter invariabilis, transiens per centrum gravitatis, & plano duorum priorum axium perpendicularis: quodque in unoquoque corpore saltem tres axes assignari possunt, per gravitatis centrum transeuntes, & sibi invicem normales, circa quos totum corpus ubi semel revolvi coeperit invariabiliter semper revolvi pergit. Alterum ex his theorematibus Segnerus, ut nosti, primus proposuit.

In libro altero de gravitate plura alia adiicienda fuerunt de fluxu, & refluxu maris, de praecessione aequinoctiorum, & de generali zonae torridae vento, quem Mathematicus plane summus Daniel Bernoullius repetendum esse censuerat aut ex frictione stratorum superiorum atmosphaerae, & aetheris circumpositi, aut ex affluxu polaris aeris ad zonam torridam, & aequatorem, differentia caloris genito. Ex meo etiam illo theoremate compositionis motuum rotationis novam, brevissimamque demonstrationem eliciui theorematibus alterius, cui innituntur solutiones omnes problematis praecessionis aequinoctiorum, & nutationis terrestriis axis, & quo theoremate statuitur rotationis axem ab axe figurae sensibilibiter non recedere, & medium rotationis axem semper esse ipsum axem figurae. Observationes insuper, quae posterioribus hisce annis in America Septentrionali, in Stiria, Austria, Moravia, & Hungaria tam diligenter institutae sunt, occasionem dederunt ut plura in eodem libro adicerem de figura, & irregularitate terrestrium meridianorum. In Austria enim, & Stiria differentia graduum contiguorum ad $443\frac{1}{2}$ Parisienses hexapedas assurgit, & gradus Hungaricus in lat. 46° paulo minor prodiit gradu Americano in latitudine fere 39° , & 171 hexapedis minor gradibus aliis, qui sub eadem fere latitudine in Galliis observati sunt.

In tertio autem libro potissimum mihi fuit adlaborandum ut, quam in opusculo Parmae edito methodum atrigeram, ad inaequalitates omnes Planetarum, atque Satellitum, & in primis Lunae traductam undique absolverem. Methodum ipsam quo plus excolui eo magis idoneam esse inveni singulis medio-

rum motuum aequationibus ultra quoscunque correctionis limites supputandis. Primo scilicet cum dentur vires perturbatrices, sive quae juxta vectorem radium lunaris orbitae, sive quae perpendiculariter ad radium ipsum exercentur, cumque insuper velocitas in elementum suum ducta aequetur vi acceleratrici ductae in elementum spatii, ex datis viribus radio veloci perpendicularibus inquisivi quod incrementum projectilis velocitatis, ac vis centrifugae haberi debeat. Deinde simul collectis viribus centripetis, ac centrifugis inquisivi vim omnem qua Luna iuxta vectorem radium ascendit, vel descendit. Jam vero vis omnis acceleratrix ducta in elementum temporis aequatur elemento velocitatis, velocitas autem aequatur spatio per tempus diviso, ut notum est. Quare si radius vector lunaris orbitae vocetur r , media excentricitas ϕ , π sinus inclinationis orbitae ad eclipticam, motus angularis Lunae dz , Sol s autem $n dz$, sitque insuper R pars illa virium perturbatricium juxta vectorem radium agentium, quae exprimitur cosinibus angularum distantiae Solis, & Lunae ab apsidibus, nodis, & a se invicem, ac pariter ea pars quadrati velocitatis, quae exprimitur cosinibus angularum eorundem, vocetur Q , facile admodum eruetur differentialis aequatio problematis

$$(1 - \phi^2) r ddr = (1 - \phi^2 - r) r^2 dz^2 + \frac{1}{2} n^2 (1 - \frac{1}{2} \pi^2) r^6 dz^2 + \\ + \left(R + \frac{Q}{1 - \phi^2} \right) r^4 dz^2 + 2 dr^2.$$

Aequatio hujusmodi differentialis in varias formas disponi, & ad integrationem reduci potest. Cum vero ipsam in partes omnes versassem, & aequationibus singulis supputandis saepius, ac diversimode applicassem, statuendo $r = 1 - \frac{1}{2} \phi^2 + \phi \cos. cz + \frac{1}{2} \phi^2 \cos. 2cz$ &c. $+ t$, ut t iam sit differentia veri vectoris radii, & radii illius ellipseos, quae sine viribus perturbatricibus circa Terram describeretur, adeoque t sit illud spatium, quo ob vires perturbatrices Luna abducitur a perimetro ellipseos, sequentem aequationis formam apprime commodam inveni

ddt

$$\frac{d dt}{dz^2} + \left(1 - 3 n^2 \frac{1 - \frac{3}{2} \pi^2}{1 + \frac{3}{2} \phi} \right) t = \frac{1}{2} n^2 - \frac{1}{2} \phi^2 + \frac{3}{2} \phi^2 \cos. 2 c z +$$

$$+ \left(\frac{R}{1 + \frac{1}{2} \phi^2} + \frac{Q}{1 + \frac{1}{2} \phi^2} \right) r^4 - 4 \phi t \cos. c z -$$

$$- 4 \phi c \frac{d t}{dz} \sin. c z + 3 \phi^2 \frac{d dt}{dz^2} :$$

in qua quidem aequatione lineae totius prioris termini pertinent ad formam illam, cujus integrationem Eulerus omnium primus docuit: termini autem lineae posterioris cum ob parvitatem excentricitatis exigui sint, cumque eam ipsam, quae quaeritur, differentiam distantiae a centro involvant, facile admodum ad eandem formam reduci possunt, loco quantitatis t valorem approximatione prima erurum substituendo, corrigendoque terminos alios ex aliis ut moris est in seriebus infinitis. Ita enim ad verum differentiae ipsius, ac totius vectoris radii valorem ultra quoscumque limites accedere quisque poterit quantum voluerit.

Aequatione differentiali problematis ad superiorem formam reducta inprimis illud est commodi quod coefficients secundi termini illico, & sine ullis aliis transformationibus, ac reductionibus Apogaei lunaris motum accuratissime exhibeat: quae in aliis hujus problematis solutionibus praecipua, & celebris fuerat difficultas. Deinde vero in hac methodo integrandi nulli occurrunt termini, qui circulares arcus involvant, quique cum magis etiam, magisque augeantur successu temporis, indicarent Lunam abduci demum a perimetro ellipseos, & in aliam penitus orbitam abire oportere. Terminorum hujusmodi difficultates Clairautii solutione nullo modo evitari possunt, ut optime ostendit Alembertius in opusculo trigesimo nono. Ego etiam cum primum aequationem differentialem disposuissem in aliam formam, incidi in quosdam exiguos terminos, qui indicabant Lunam post unam apsidem aliquantulum recedere ab orbita elliptica in ratione composita anguli circa Terram descripti, & sinus angularis distantiae a priori apside: quique propterea indicare videbantur Lunam

in apside subsequenti ad ellipseos perimetrum reverti, ac deinde iisdem viribus semper agentibus iisdem semper gradibus abduci inde ac redire. At demum aequatione differentiali ad superiorem formam reducta circulares arcus in aequatione integrata penitus evanuerunt.

His positis cum angularis motus data velocitate projectionis sit ut quadratum vectoris radii reciproce, & dato vectore radio varietur in simplici ratione velocitatis; supputato jam incremento velocitatis, ac vectoris radii, nova integratione collegi aequationes singulas medii motus, quae verae Solis, ac Lunae distantiae ab invicem, & a nodis, ac summa apside respondent; nec nisi solitis substitutionibus opus habui, ut aequationum argumenta converterem in alia totidem, quae non quidem veras ab iisdem locis distantias, sed medias tantum designant, singulae vero aequationes, ne illa quidem excepta, quae me diu torlit, quaeque semestris aequatio dicitur, ac proportionalis est sinui duplae distantiae apogaei Lunae a Sole, cum accuratissimis Majeri tabulis optime conveniunt. Posteriores, correctissimamque tabularum earundem editionem Grenovicii in Anglia cum essem videre licuit, & modo publici juris factam a summo Astronomo Nevilio Maskelinio accepi. De universa Majeri theoria nonnulla postmodum tibi, Melander Optime, per litteras significabo. Notabis interim Majeri, & Euleri methodos affines esse, atque utrobique difficultatem eandem habere locum, quam Alembertius Cap. XV. de mundi systemate proposuerat. Ut scilicet radius vector ea serie exponi possit, quam numero decimono assumpserat Majerus, oportet primum ostendere vectoris radii expressionem formae assumptae esse oportere: quod sine praevia integratione aequationis differentialis problematis trium corporum ostendi nequit.

Nullam autem omnino aequationem haecenus inveni quae explicando saeculari incremento medii motus Lunae idonea sit. Newtonus pag. 481. prioris editionis Princip. Mathem. suspicatus fuerat aequationem saecularem inde oriri quod vapores ex Sole, ac Stellis fixis, & Cometae caudis assurgentes incidant in Atmosphaeram nostram, & Terrae massam, ac vim attractricem augeant: quo dato Lunam Ter-
rac

rae propius accedere, ac motum medium augeri, & periodicum tempus minui necesse esset. Is autem locus cum in editione tertia Principiorum omissus fuerit, fortasse coniecturam omnem Newtonus minus deinde approbavit, sive quod vapores ex Sole, ac Stellis fixis assurgentes ad Terram usque pervenire nequeant, sive quod Cometarum caudae leviores sint, nec nisi quandoque Cometa aliquis propius Terrae accesserit. Postquam autem collatis simul observationibus omnibus Maierus accelerationem medii motus Lunae ab Arabum temporibus usque nunc 9' fuisse, & universim augeri ostendit in duplicata ratione temporum, minus recte huiusmodi phaenomenon incremento terrestri massae tribui videretur, unde accelerationes omnino exiguae, & subsultim duntaxat haberi possent. Clariss. Bossut in dissertatione, quae ab Academia Regia praemium retulit, optime adnotavit quod quae hypothetis densitatis, & resistentiae aetheri medii nullam variationem sensibilem motus mediocri Terrae, & anni solaris gigneret, ea exhibere posset accelerationem sensibilem medii motus Lunae, & aequationem successive auctam in duplicata ratione temporum. At vero cum de resistentia medii aetheri agitur fluidum illud in primis considerari debet, non quod lucis phaenomenon constituit, sed quod lucem ipsam reflectit, & zodiacale lumen ultra Terrae orbitam protendit, quodque vapores ex Cometarum capite assurgentes alius in formam caudae cogit ascendere, & quod propterea luce, & vaporibus Cometicis densius esse debet. Itaque acceleratio medii motus Lunae potius Atmosphaerae Solis quam aetheris resistentiae deberet tribui.

Sed insuper phaenomena syderum, quae trans Atmosphaeram Solis apparent non longe a Sole ipso, sine ulla sensibili motus, figurae, & lucis variatione, satis indicant Atmosphaeram Solis multo densiorem aere nostro prope Solem esse non posse. Denique cum distantis a centro sumptis in progressionem musica densitates in locis singulis esse debeant in progressionem Geometrica, si densitas in locis singulis sit proportionalis ponderibus comprimentibus, a Sole ad regionem usque telluris nostrae recedendo magis rarefcer Atmosphaera Solis quam aer noster rarefcat in regione Lunae, & ad distantiam
sexa-

sexaginta terrestrium semidiametrorum. Quod si etiam statuamus Atmosphaerae cuiusque densitatem proportionalem esse ponderibus comprimentibus addita constanti aliqua quantitate, ne scilicet Atmosphaera ultra quoscunque limites excurrat, videretur adhuc Atmosphaeram Solis, quae prope Solem aeris nostri densitatem non superat, in regione Lunae densiorem esse non posse ea nostrae Atmosphaerae parte quae ad Lunam usque pertingeret. Quamdiu itaque ex legibus gravitatis saecularis aequatio minime colligatur verosimilius fortasse videri posset accelerationem medii motus Lunae potiori ex parte inde oriri quod Atmosphaera Terrae levissimae, rarissimaeque Atmosphaerae Lunae se immisceat, & usque ad Lunae corpus pertingat, atque imminuta projectionis velocitate Lunam telluri propiorem faciat, & motum mediocrem augeat.

Sed ut ad priorem methodum revertar, quae series calculi lunarium motuum aequationes satis accurate exhibet, eadem supputandis Planetarum omnium, ac Satellitum inaequalitatibus facile aptari potest. Undique autem subductis numeris manifestum est coefficientes plurium terminorum, qui in aequatione differentiali exigui sunt, integratione habita maxime augeri, adeoque in problematis hisce tractandis nihil esse, quod sola coefficientium parvitate in differentiali aequatione negligi debeat. Singulare est etiam quod quidam termini qui in differentiali, & integrali aequatione exigui manent, cum tamen per sinus, & cosinus angulorum quorundam multiplicentur, evolvuntur in alios terminos, qui integratione maxime augentur. Adeo in hisce problematis falsum est aut aequationes augeri in simplici ratione temporum, aut posse in aequatione integrata negligi terminos, qui in aequatione differentiali prae caeteris exigui sunt. Ut aliquod aequationum ultimo reductarum specimen habeas, Vir Clarissime, si sit x media distantia Jovis, & Saturni, z anomalia media Jovis, y anomalia media Saturni; erunt priores aequationes medii motus Jovis, quae attractione Saturni oriuntur.

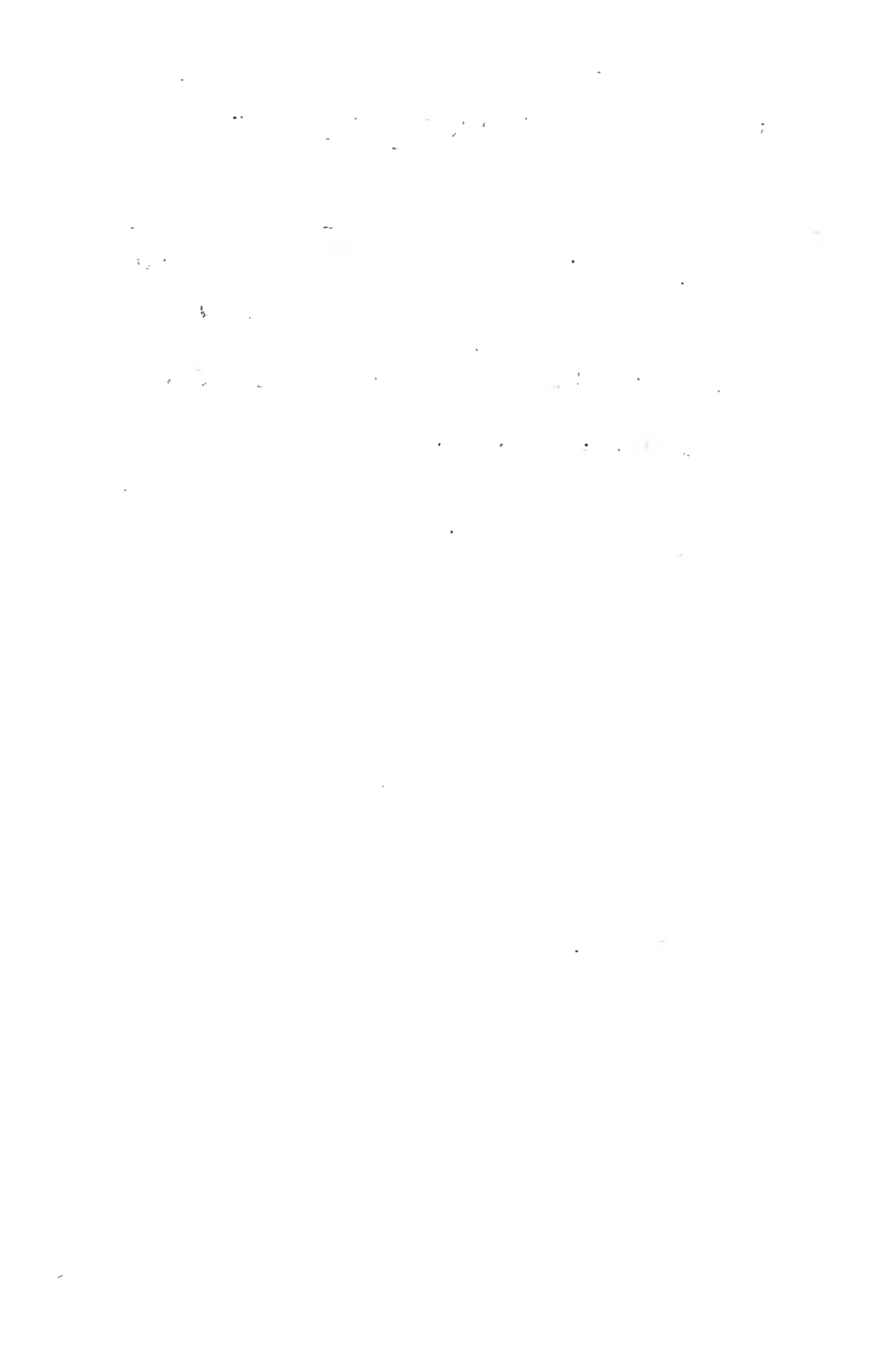
$$- 1.' 26." \sin. x + 3.' 46." \sin. 2x - 2.' 1." \sin. (2x - z) \\ + 1.' 24." \sin. (2x - y).$$

Singula habebis suo tempore, & laetabor mihi quam maxime si tanto judici singula non displicuerint. Brevi etiam
ha-

habebis librum jam a me editum de fluviis, ac torrentibus editione tertia multo auctum, & tractatum alium de fossis navigabilibus, in quo plura invenies de Gorha flumine, & de fossa illa ingenti, qua navigatio a Baltico mari ad Oceanum trans lacus vestros brevi aperietur. Libros nuperrime apud vos editos iucundissime semper accipiam. Opus novissimum Eduardi Waring Mathematici ingeniosissimi, & amici optimi ex Anglia iam ad me missum avide expecto. Praesidem, Curatores, aliosque Academiae nostrae Holmientis socios, in primis autem Fernerum, & Wargentinum saluta meo nomine summo obsequio. Tu vero me ama, & vale.


Dabam Mediolani Id. Iul. anni 1770.





DISSERTAZIONE SECONDA
 DI
 DOMENICO TROILI
 DELLA COMPAGNIA DI GESÙ
 SU' LE COMETE,

Nella quale se ne profegge la Storia.

I.  I quelle Comete, ch'essere apparse prima della venuta del Divin Redentore ci hanno lasciato gli scrittori memoria, assai ho parlato, Virtuossimi Accademici, nella prima Dissertazione, cui avete cortesemente onorata di un luogo nel terzo tomo de' vostri *Atti* dottissimi. Nel fine di essa ne ho una seconda promessa per quelle Comete, che dal principio fino all'anno 1569. della nostra era volgare essersi fatte vedere, hanno scritto gli Autori, ed ora manterrò la promessa. Forse una sì lunga Storia delle Comete vi recherà noja, e molestia grandissima, e certo noiosissimo a me riesce lo scriverla. Ma essa è primamente necessaria ad un compito trattato su le Comete, quale mi son proposto di scrivere nelle mie dissertazioni; e poi gioverà ancora moltissimo quando la natura, i mori, ed i pretesi effetti di siffatti altri si dovranno cercare. Superiam dunque con tutta alacrità ogni molestia, come un difficile, e disastroso cammino di buon animo supera quel viaggiatore, che là cerca di giugnere, ove spera di trovare un gran bene; e senza più lungo proemio, che ne dia maggior noja, accingiamoci, voi a leggere, ed io a scriver la Storia di quelle Comete, che sono apparse dopo la salutifera Incarnazione, e nascita del nostro Divino Redentore.

II. E giacchè ho già mostrato (1), che tra le vere Comete annoverar non si vuole quella stella maravigliosa, la quale alla culla di *Gesù Cristo* recentemente nato condusse dall'Oriente i Magi adoratori, nè quella stella io qui porrò tra le Comete apparse nel primo secolo dell'era nostra volgare, nè un'altra, di cui dopo il *Rockenbach* ha scritto il *Lubienietzki* (2) in questo modo. *Anno a nato Christo primo Cometa, vel ut aliqui volunt, fax ardens in signo leonis una cum eclipsi lunari per tres noctes visa est*. Imperciocchè seguir facendoli questo fenomeno dalla crudelissima strage degl'innocenti bambini, e dalla misera morte di *Erode*, che l'avea comandata; è chiaro, che questo fenomeno, e la stella de' Magi furono una sol cosa, tutta diversa da una vera Cometa. Che poi taluno ponga la comparsa di quel fenomeno un'anno dopo la nascita di *Gesù Cristo*, ciò proviene dal sentimento di alquanti autori, che i Magi venissero ad adorare il nuovo Re de' *Giudei*, non tredici dì, ma un anno dopo il suo nascimento, come osserva ancora l'autor citato. Egli fu l'autorità del *Rockenbach* di un'altra Cometa così soggiunge (3). *Anno a Christo nato 12. Cometa per noctes 32. in signo arietis apparuit. Hunc bella diuturna, & terribilia sunt secuta Romani totam Germaniam peragrantes, Illyriam, & vicina loca suae ditioni subjecerunt. Quintilius Varus a Germanis Duce Arminio caesus est*. Dice però lo stesso Autore, che altri ad altri anni riferiscono questa Cometa; ch'essa non sol fu seguita, ma fu ancor preceduta da guerre asprissime; e che ne ha fatta menzione il *P. Riccio*, riferendola all'anno tredicesimo prima di *Gesù Cristo* (4). Per quest'ultima cosa lascio volentieri di annoverare ancor questa Cometa tra quelle, che nel primo secolo veder si fecero dagli uomini. La prima adunque di quel primo secolo dovrà dirsi quella, che apparve l'anno quattordicesimo di *Gesù Cristo*, su la quale sono a fare alcune poche osservazioni. E prima all'anno quattordicesimo di *Gesù Cristo* la riferisce il *P. Riccioli* (5);

l'Al-

(1) To. III. degli *Atti dell'Accademia delle Scienze di Siena*. (pag. 177. segg.)

(2) *Theat. Comet.* To. II. (pag. 40.)

(3) Loc. cit. (pag. 41.)

(4) *Atmag.* To. II. lib. VIII. Sec. I. cap. III. (pag. 5.)

(5) Nel luogo citato.

l' *Alstedio* (1) all' anno sedicesimo, ed al diciassettesimo il *Rokenbach* (2). Ma il *Lubienietzki* così opportunamente ne avverte. *Discrimen hoc annorum oritur ex illo discrimine epochae Christi verae, quae vulgarem duobus a plerisque Chronologis, vel etiam pluribus annis a nonnullis annotatis. Quod diligenter notandum est, eo quod tale discrimen & in sequentium Cometarum rationibus occurreret.* Il perchè di una sola Cometa rammentata da diversi autori in diversi anni, secondo la diversa Cronologia, che hanno seguita, non se ne deono far più diverse, accrescendo senza niun fondamento il loro numero. Sembra in secondo luogo che in dubbio parli di questa Cometa il *P. Riccioli*, così dicendone. *Primus post Christi ortum Cometes in historiam relatus est is, qui anno 14. Christi prope Augusti obitum visus est, ut refert Fiorinovellus; vel certe is, qui paulo ante mortem Claudii Imperatoris comparuit, Q. Asinio Mircello, & M. Acilio Aviola Coss.* Accresce il dubbio l'osservazione del *Lubienietzki*, che di questa Cometa non fa menzione *Svetonio*, storico per altro assai diligente, che suole annoverare in gran copia i lieti, e gl' infauti portentosi avvenuti a tempi de' *Cesari*, de' quali scrive la vita. Io credo però con tutto questo, che una Cometa apparisse poco prima della morte di *Augusto*. E certo osserva l'autore di una dissertazione inserita nel tomo undecimo della *Biblioteca Germanica* (3) con questo titolo; *Spiegazione delle straordinarie eclissi del Sole, e della Luna, che possono essere cagionate dalle Comete*; che appunto poco prima della morte di *Augusto* avvenne un' eclisse straordinaria del Sole, della quale potè esser cagione una Cometa. Certo *Dion Cassio* (4) parlando della morte di *Augusto* avvenuta a' 19. di Agosto dell' anno quattordicesimo di *Gesù Cristo*, annovera un' eclisse totale del Sole tra i prodigj, che la precedettero, della qual eclisse fa menzione ancor *Eusebio* così scrivendo (5), *Defectio solis facta est, & Augustus LXXVII. aetatis suae anno Atellae in Campania moritur, sepeliturque Roma*

F 2

mae

(1) Appresso il *Lubienietzki* nel citato luogo.

(2) Appresso lo stesso autore.

(3) Da questa nella sua *Biblioteca di Fifica, e di Storia Naturale* è stata la dissertazion trasportata dall' Abate *Lam-*

bert, To. I. par. II. (pag. 43. segg.)

(4) Nel To. II. delle *Storie Romane* stampate in *Amburgo* dal *Reimero* l'anno 1752. (pag. 828.)

(5) *Chron. Olymp. CXCVII.*

mae in Campo Martio. Ora il *P. Dionigi Petau* (1), ed altri autori osservano, che da calcoli astronomici non si può dedurre un' eclisse solare per l'anno quattordicesimo di *Gesù Cristo*; e quindi lo stesso *P. Petau* è di opinione, che *Dione* chiami eclisse totale del sole ciò, che fu solo un gran pallore di quell' astro, oppure sbagli; ed altri autori differiscono di qualche anno la morte di *Augusto* per farla cadere dopo un' eclisse del sole, che si accordi con gli astronomici computi. Ma meglio, secondo l'autor citato, tutto s'accorda dicendo, che una Cometa fu cagione di quell' Eclisse. Che che sia però di una tale opinione, della quale dovrò altrove parlare; è certo che *Dione* tra prodigj, che andarono innanzi alla morte di *Augusto*, annovera ancor la cometa *Prodigia*, dic' egli *quae id* (la morte) *ei praedixerant, neque minima, neque obscura evenerant. Sol totus defecerat: magna pars caeli ardere visa fuerat: ignitae trabes de coelo cadentes apparuerant: crinitae, & sanguinolentae stellae fulserant*. Ma basti questo della prima Cometa del primo secolo dell'era volgare.

III. Venendo ora alla seconda il *P. Riccioli* la riferisce all'anno cinquantesimo quarto dell'era volgare; ma tra la Cometa dell'anno 14, e quella del 54, tre altre ne annovera il *Lubienietski* (2); una all'anno 40. fu la fede del *Rockenbach* un'altra fu la fede dello stesso autore all'anno 48., ed un'altra fu la fede de' *Centuriatori Magdeburgesi* all'anno 51. Osserva però l'autor citato, che niun Cronologo fa menzione di quest'ultima, nel cui luogo la comparsa di tre Soli, ossia del Sole con due parellj, è accennata dall'*Eckstorm*, e dal *Funccio*. Osserva altresì, che il *Rockenbach* fa seguir la cometa dell'anno 48 da quegli accidenti, che appartengono all'anno 56. della sua cronologia, e 54 dell'era volgare, benchè due diverse Comete ponga in questi due anni. Finalmente osserva, che gli accidenti riferiti dal medesimo autore, come accaduti dopo la Cometa dell'anno 40, sono in anni assai diversi, ed anche da quello lontani avvenuti. Il perchè si può a ragion sospettare, o che la seconda Cometa del primo secolo sia stata quella dell'anno 54, o che almeno qualche error sia negli anni, ne quali si pongono
l'al-

(1) *Doctr. Temp.* To. II. lib. XI. cap. VII. (2) *Theat. Comet.* To. II. (pag. 42. segg.)

l'altre tre dagli Autori. Quella dell'anno 54. fu veduta poco prima della morte dell'Imperador *Claudio* seguita il dì 13. di Ottobre di quel medesimo anno, o forse ancora qualche tempo prima per veleno apprestatogli dalla moglie *Agrippina*. Per questo *Plinio* (1) avendo detto, *Cometes, terrificum magna ex parte sidus, ac non leviter piatum, ut civili motu Octavio Consule, iterumque Pompei, & Caesaris bello*; così soggiunge. *In nostro vero aevo circa veneficium, quo Claudius Caesar imperium reliquit Domitio Neroni*. Tra i prodigj, che si videro prima della morte di *Claudio* annovera questa Cometa *Svetonio* (2) in queste parole. *Praefagia mortis ejus praecipua fuerunt exortus crinitae stellae, quam Cometen vocant, tactumque de coelo monumentum Drusi patris, & quod eodem anno ex omnium magistratum genere plerique mortem obierant*. Finalmente ne fa saper *Seneca* (3), verso il settentrione esser comparsa, ed essere andata verso oriente perdendo sempre parte della sua luce, questa Cometa, da cui non fu quella diversa, che all'anno 55. è riferita dall'*Ockstorn*, e dall'*Alstedio* all'anno 57. (4).

IV. A *Claudio* successe nell'Impero *Nerone*, al cui tempo due Comete esser apparse scrive il *P. Riccioli*, una l'anno 60. dell'era volgare, l'altra l'anno 64. *At sub Nerone*, dice l'autor citato (5), *qui ei* (all'Imperador *Claudio*, di cui ha più sopra parlato), *successit, visus est duplex Cometes, unus anno Christi 60. consulibus Nerone quartum, & Cosso Cornelio Lentulo, ut habetur ex Tacito lib. 14. Annalium dicente: Inter quae & sidus effulgit, de quo vulgi opinio est, tanquam mutationem regnis portendat. Alter Consulibus C. Lecanio Basso, & M. Licinio Crasso, videlicet anno Christi 64., & decimo Neroniani imperii*. Della prima Cometa ha fatta menzione ancora *Lodovico Antonio Muratori*, il quale così ne parla (6). *Apparve in quest'anno una Cometa. Il volgo imbevuto dell'opinione, che questo fenomeno predica la morte de' Principi, cominciò a fare i conti su la vita di Nerone, e a predire chi a lui succederebbe*.
Con-

(1) *Hist. Nat.* lib. II. cap. XXV.

(2) Nel cap. 46. della Vita dell'Imperador *Claudio*.

(3) *Quaest. Nat.* lib. VII. cap. XXL

(4) Appresso il *Lubienietzki*.

(5) *Almaf.* To. II. lib. VIII. sec. I. cap. III. (pag. 5.)

(6) Nel primo tomo degli *Annali d'Italia*, ristampati l'anno 1761. in *Mona-*
co, all'anno 60. (pag. 168.)

Concorrevano molti in Rubellio Plauto, discendente per via di donne dalla famiglia di Giulio Cesare, personaggio ritirato, e dabbene. Ne fu avvertito Nerone. Si aggiunse, che trovandosi a desinare il medesimo imperatore in Subbiaco, un fulmine gli rovesciò le vivande, e la tavola. Perchè quel luogo era vicino a Tivoli, patria de' Maggiori di esso Plauto, la pazza gente perduta nelle superstizioni maggiormente si confermò nella predizione suddetta. Fece dunque Nerone intendere a Rubellio Plauto, che miglior aria sarebbe per lui l'Asia, dove egli possedeva dei beni. Gli convenne andar là colla sua famiglia, ma per poco tempo, perchè da lì a due anni Nerone mandò ad ucciderlo. Dell'altra Cometa poi e Tacito (1), e Seneca (2) ci hanno lasciata memoria. Fine anni, dice il primo, *vulgantur prodigia. Vis fulgurum non alias crebrior, & fidus Cometes sanguine illustri semper Neroni expiatum*. L'altro poi così ne dice. *Non est, quod putemus, eundem visum esse sub Claudio, quem sub Augusto vidimus; nec hunc, qui sub Nerone Caesaris apparuit, & Cometis detraxit infamiam, illi similem fuisse, qui post necem divi Iulii ludis Veneris genetricis, circa undecimam diei horam emerfit*. Per lei mesi esserli fatta vedere la Cometa dell'anno 64, aggiugne Seneca altrove (3) in questo modo *Sex enim mensibus hic, quem nos Neronis principatu laetissimo vidimus, spectandum se praebeuit in diversum illi Claudiano circumactus. Ille enim a septentrione in verticem surgens, orientem petiit semper obscurior; hic ab eadem parte coepit, sed in occidentem tendens, ad meridiem flexit, & ibi se subduxit oculis*. La sì lunga durata di questa Cometa, e la comparfa assai vicina di quella dell'anno 60, e di un'altra, di cui parlerò poi, e forse ancora qualche altro fenomeno apparso in cielo negli anni di mezzo, ha fatto scrivere a Plinio (4), che quasi continua, e fiera fu sotto l'imperadore Nerone veduta in cielo una Cometa. Non è certo a credere, che per lo spazio di quasi quattordici anni, quanti durò l'Impero di Nerone acclamato imperadore a 13. di Ottobre dell'anno 54., e morto a' 9. di Giugno dell'anno 68., si facelle quasi continuamente vedere in cielo una Cometa-

(1) *Anaal.* lib. XV.(2) *Quaest. Nat.* lib. VII. cap. XVII.

(3) Nel cap. 21. del citato libro.

(4) Nel luogo citato.

meta. Che se dicasi otto Comete esser apparse a tempi dell' Imperadore *Nerone*, più facilmente ancora s'intende ciò, che scrive *Plinio*. Ed otto esserne apparse, l'una l'anno 55. dell'era volgare, un'altra l'anno 56., una terza l'anno 60., un'altra l'anno 61., un'altra l'anno 62., l'anno 64. la festa, la settima l'anno 66., e l'anno 68. l'ultima, riferisce dopo altri auroi il *Lubienietzki* (1), il qual per altro quelle otto Comete riduce a cinque. Ma che che sia del senso di quelle parole di *Plinio*, e del numero delle Comete apparse a' tempi di *Nerone*; si dee certo a que' tempi riferire una Cometa, di cui il *P. Riccioli*; benchè dica, due Comete esser apparse al tempo di quell'imperadore, fa menzione, cioè quella, della quale ha *Seneca* (2) scritto a questo modo. *Fecit is Cometes, qui Paterculo, & Vopisco consulibus apparuit, quae ab Aristotele, Theophrastoque sunt praedicta; fuerunt enim maximae, & continuuae tempestates ubique, & in Achaia, Macedoniaque urbes terrarum motibus prorute sunt.*

V. Non è facile di determinare, a quale anno riferir si debba questa Cometa, perchè nei Fatti Consolari non li trovano *Patercolo*, e *Vopisco* nominati da *Seneca*, come Consoli di quell'anno, in cui fu ella veduta. Per questo il *P. Riccioli* avendo le citate parole di *Seneca* riportate, così soggiunge. *Crediderim autem hos fuisse Consules suffectos; aut honorarios; nam in catalogo ordinariorum consulum eos non reperio.* Se però da consoli nominati da *Seneca*, inferir non possiamo in qual anno sia la Cometa comparsa, di cui fa egli menzione, si può ciò inferire da quegli accidenti; che dice esser seguiti dopo la sua comparsa. Ora l'anno di *Cristo* 62. fieri tremoti si fecero nella *Macedonia* sentire, e nell' *Acaja*, come riferisce il *Tillemont* (3); e quindi in quell'anno, o fu la fine del precedente dee esserli veduta quella Cometa, che da tremoti fu seguita nella *Macedonia*, e nell' *Acaja* per testimonianza di *Seneca*. Nè solo questa Cometa, a quelle due, che dice il *P. Riccioli*, esser apparse a' tempi di *Nerone*, ma un'altra ancora, che si fece vedere l'anno 65. Di ella il *P. Riccioli* fa in questo modo
men-

(1) Nel citato luogo (pag. 39. seq.)

(2) Lib. VII. cap. XXIX.

(3) Nel primo tomo della *Storia degl'Im-*

peradori, ristampata in Venezia l'anno 1732. nell'art. XV. della Vita di *Nerone* (pag. 291.)

menzione. *Anno 70. Christi consulibus Flavio Vespasiano I., & Titio ejus Filio devastata est Hierosolyma praecedente, ac fulgente fere per annum integrum Cometa Xiphia, & ipsi Urbi Hierosolymitanae imminente.* Dalle quali parole appare, che l'autor citato riferisca questa Cometa all'anno 69., al quale la riferisce ancora l'Eckstorm appresso il Lubienietzki (1). Olttracciò pare, che il P. Riccioli, l'Eckstorm, ed altri prendano per una sola Cometa due fenomeni, de quali parlano Giuseppe Ebreo (2), e Giovanni Zouara (3) *Miserandam igitur plebem, dice il primo parlando de' prodigj, che la distruzione di Gerusalemme prenunziarono, seductores, seque a Deo missos mentientes, tum suadendo decipiebant; evidentibus autem prodigiis & futuram solitudinem praeunquantibus neque attendebant animos, neque credebant; sed tamquam attoniti, oculisque, & mente capti, Dei praeconia insuper habebant. Primum cum supra Civitatem stetit sidus simile gladio, & anni spatio ardere perseverabat Cometes.* L'altro poi le stesse cose ripete a questo modo. *Subornabantur autem multi tales a tyrannis, ut populus minus transfugeret; per quos deceptus, evidentibus portentis, tamquam attonitus non movebatur, quorum multa acciderunt. Nam supra urbem astrum stetit gladio simile: cometa per annum apparuit, & aliquando lux ante bellum noctu aram tam clara per dimidiam horam circumfulsit, ut dies esse videretur.* Ma distinguere il Tillemont (4) la Cometa dalla stella simile ad una spada, delle quali due parlano gli autori citati, come prima avea fatto il Valesio per attestazione dell'Hudson, il quale alle parole di Giuseppe per me citare questa nota aggiugne. *Ceterum Nicephorus astrum hoc gladio simile, & cometen unum, idemque sidus esse existimavit, non recte, judicio Valesii.* Dice olttracciò il Tillemont, che la Cometa fu veduta l'anno 68. di Gesù Cristo, il qual anno immediatamente precedette il cominciamento della guerra de' Romani contro gli Ebrei. Imperciocchè attesta Giuseppe, che i prodigj predissero la futura desolazione di Gerusalemme in quell'anno, in cui la festa degli

azi-

(1) *Theat. Comet. To. II. (pag. 49.)*

(2) Nel lib. 6. della *Guerra Giudaica* stampata in Oxford l'anno 1720. con la versione, e con le note di *Giovanni Hudson* cap. V. par. II. (pag. 1281.)

(3) Nel lib. VI. degli *Annali* stampati con la versione, e con le note del *Du Cange* in Parigi l'anno 1686. Tc. 1. (pag. 302.)

(4) Nella *Storia degli Ebrei* al fine del citato tomo primo, art. XLI. (pag. 497.)

azimi cadde agli 8. di Aprile; ed appunto l'anno 68. agli 8. di Aprile cadde tal festa. Ed oltracciò e *Zonara*, e *Giuseppe* de' prodigj accaduti prima della distruzione di *Gerusalemma*, parlano in modo, che ne danno non oscuramente a conoscere, esser' essi avvenuti, prima che incominciassè la guerra de' *Romani* contro gli *Ebrei*.

VI. L'anno 76. comparve altra Cometa con lunga coda in forma di dardo, la quale avendo veduta *Vespasiano*, disse dicendo ch'essa apparteneva al Re de' *Persiani*, e de' *Parti*, il quale avea una lunga capigliatura, come appresso il *P. Riccioli* narra *Aurelio Vittore*. Di essa parla ancor *Plinio* (1) ove dice. *Acontiae jaculi modo vibrantur ocysissimo significatu. Haec fuit, de qua quinto suo consulatu Titus Imperator Caesar praecclaro carmine conscripsit, ad hunc diem novissime visa est.* Aggiugne il *P. Riccioli* narrarli da *Dione*, che seguì dopo questa Cometa una gran siccità; che d'intorno al Vesuvio si videro prodigj di fuoco, e tembianze di uomini assai grandi chiamati dal volgo giganti aerei; e che le ceneri del Vesuvio, dalle quali rimase il sole eclissato, non sol fino a *Roma* furon portate, ma ancor fino all' *Africa*, ed all' *Egitto*. Io però credo, che tali cose da *Dione* si riferiscano, non già come avvenute dopo la Cometa dell'anno 76., ma piuttosto come avvenute dopo un' altra Cometa, che lo stesso *P. Riccioli* attesta esser comparsa poco prima della morte di *Vespasiano*, benchè poi sospetti, che *Dione* debba intenderli della Cometa dell'anno 76. *Sed paulo ante Vespasiani mortem*, dic' egli, *alter ad ipsum propius pertineus visus est, nisi forte Dio de priore intelligendus est.* Vano essere un siffatto sospetto, e *Dione* parlare di una Cometa posteriore all'anno 76., la quale fu seguita da quegli avvenimenti, ch'egli ricorda, a me pare assai chiaro. E prima essendo *Vespasiano* morto a' 23., o 24. di Giugno dell'anno 79., non par che *Dione* parlando di una Cometa apparsa tre anni innanzi, potessè dire, ch'essa era stata veduta poco prima della morte di quell'Imperadore. Sappiamo oltracciò dal *Muratori* (2) e dal *P. Gianmaria della Torre* (3), che l'anno stesso

G

79.

(1) *Hist. Nat.* lib. II. cap. XXV.

(2) *Annal. d' Ital.* tom. I. An. LXIX. (pag. 243. seg.)

(3) Nell' Opera stampata in *Napoli* l'anno 1755., e intitolata *Storia, e Fenomeni del Vesuvio* cap. IV. (pag. 56.)

79. di *Gesù Cristo*, dopo la morte di *Vespasiano* a' 24. di Agosto, come dice il secondo de' citati scrittori, ò come dice il primo, il primo dì di Novembre accadde il primo incendio del Vesuvio; e quindi poco propriamente direbbe *Dione*, che questo incendio seguìsse dopo la comparsa di una Cometa, s'egli di quella parlasse, che tre anni innanzi si era veduta l'anno 76. Sembra dunque assai più verisimile, che parli *Dione* di una Cometa posteriore, la quale apparisse l'anno stesso 79., e dopo la quale seguìsse la morte di *Vespasiano*, e l'incendio del *Vesuvio*, e l'altre cose da *Dione* narrate. Di questa facendo menzione il *Muratori* (1) dice che *Vespasiano*, già infermo dell'ultima sua malattia udendone ragionar rispose; *oh questa non parla per me. Quella sua chioma minaccia il Re de' Parti, che porta la capigliatura. Quanto a me son calvo*. E può ben essere, che in questa guisa scherzasse l'Imperadore per occasione della Cometa dell'anno 79.; ma non si vuol per questo negar la comparsa di altra Cometa nell'anno 76., giacchè cadde in quell'anno il quinto Consolato di *Tito*; e sembra, che *Plinio* di una Cometa a quel tempo apparsa riferisca, che fu da *Tito* descritta in versi nel quinto suo Consolato. Conchiudasi adunque, che al tempo dell'Imperadore *Vespasiano* due Comete si son vedute, una l'anno 76., e l'altra l'anno 79. dell'era volgare, nel primo secolo della quale se ne sono almeno vedute otto, una l'anno 14., e l'altra l'anno 54., la terza l'anno 60., la quarta l'anno 62., l'anno 64. la quinta, la sesta l'anno 65., l'anno 69., la settima l'anno 76., e l'ultima l'anno 79., dopo la quale o non apparve altra Cometa nel primo secolo, o non ci è certo pervenuta notizia di altra Cometa in quel secolo apparsa.

VII. Più di sessant'anni dopo l'ultima Cometa del primo secolo, l'anno 130. se ne vide un'altra, che ad *Ufuardo* Re d'*Inghilterra* fu fausta assai secondo il P. *Riccioli*, ed è la sola nel secolo secondo da lui riferita in questo modo. *Anno 130. visus est Cometæ faustissimus Ufuardo Angliæ regi, qui Carduele tyranno subactò, multas sibi, ac Deo provincias adjunxit* (2). Ma osserva primamente il *Lubienietski*, (3) che *Osvvaldo* più

(1) Nel luogo citato. (pag. 242.)

(2) *Ricciol. Almeg. To. II. (pag. 5.)*

(3) Nel citato luogo. (pag. 55.)

più comunemente chiamavasi dagli autoti quel Re d'*Inghilterra*, che *Ufuardo* è dal P. *Riccioli* appellato, e *Cadovallone*, non *Carduele*, il tiranno da quel Re soggiogato. Osserva in secondo luogo, che il Re *Osfualdo* fu assai posteriore all'anno 130. dell'era volgare, giacchè visse nel secolo settimo; onde nè fausta, nè infauusta potè essergli una Cometa del secondo secolo. Ne per questo egli nega la Cometa dell'anno 130., della quale anzi dice, che ne segni di Aquario, e di Capricorno fu veduta per 39. notti, benchè neghi, che dopo la sua compar-
sa perissero per un tremoto le Città di *Nicopoli*, e di *Cesarea*, come vuole il *Rockenbach*; giacchè l'anno 129. erano quelle Città perite secondo il *Fuvvio*, e il *Calvisio*, o secondo *Eusebio* citato dallo stesso *Calvisio*, l'anno 128.; ed oltracciò neghi altresì, che a quella Cometa attribuir si possa la strage de' *Giudei* seguita sotto l'Imperadore *Adriano*, giacchè essa avvenne l'anno 134. (1). Di altre Comete apparse nel secondo secolo, e dal P. *Riccioli* omesse, fa ancor menzione (2). E prima una ne riferisce dopo il *Rockenbach* all'anno 145., veduta per sei notti nel segno di Aquario; ed un'altra dopo il *Keckermann* all'anno 146., la quale per molto tempo fu in tutto il mondo veduta. Se l'*Eckstorn* non parla di una di queste due Comete, mentre dice, che se ne vide una sotto l'Imperadore *Antonio Pio*, ne sarà un'altra a quelle due posteriore apparsa, l'anno 160., a cui la riferisce il *Lubienietzki*. Egli le altre Comete del secondo secolo riferisce agli anni 181., 187., o 188., 190., 192., e 195.; osservando però, non essere la comparsa di alcuna sì certa, che non possa con qualche ragion dubitarsene. Ma per altrettante Comete diverse tutte quelle amettendo, che sono dal citato autor rammentate, nove ne saranno apparse nel secondo secolo, una l'anno 130., la seconda l'anno 145., l'anno appresso 146. la terza, la quarta l'anno 160., l'anno 181., la quinta, la sesta l'anno 187., o 188., la settima l'anno 190. l'anno 192. l'ottava, e l'ultima l'anno 195. Nel secolo terzo quattro ne annovera lo stesso *Lubienietzki* (3); una all'anno 204., un'altra all'anno 213., un'altra 217., ed un'altra all'anno 220., benchè sospetti, che le due

G 2

pri-

(1) Si veggia il *Muratori* a quest'anno (Tom. I. pag. 355.)

(2) Nel citato To. II. (pag. 156. seg.)

(3) Nello stesso tomo. (pag. 59. seg.)

prime ad una sola, e ad un'altra sola si riducano le ultime due; e la seconda è bensì ommessa dal *P. Riccioli* nel suo catalogo delle Comete, ma poi è da esso altrove (1) annoverata tra quelle, che han preceduta la morte de' Principi. Perchè però alla comparsa di questa Cometa si fa seguire la morte dell' imperadore *Severo*, la quale, come riferisce il *Muratori* (2), seguitò in *Yorch* a' 4. di febbrajo l'anno 211. dell' era volgare; convien dire, che il *P. Riccioli* nell'assegnare l'anno 213. alla comparsa della Cometa, e alla morte dell' Imperadore siegua, non l'era volgare, ma la vera, come la chiamano.

VIII. Venendo ora alle Comete del quarto secolo, parecchie ne trovo annoverate dal *P. Riccioli*, (3), ed alquante più dal *Lubienietzki* (4). Questi agli anni 307., 308., 323., o 324., 335., e 337. riferisce cinque Comete tralasciate dal *P. Riccioli*; in maniera però, che fa conoscere, estimar egli una sola quelle degli anni 307., e 308., e un'altra sola quelle degli anni 335., e 337. L'anno 340. poco prima, che *Costantino* figlio di *Costantino il Grande*, fosse da soldati del fratello *Costante* ucciso in guerra, per lo spazio di sei mesi, e tre giorni si vide nel segno dell' Ariete una grandissima, e terribile Cometa, della quale ambedue gli autori citati fanno menzione, e fu o la quarta, o la sesta del quarto secolo. Dopo questa Cometa il *Lubienietzki* altre ne annovera, delle quali il *P. Riccioli* non parla. La prima di queste Comete, la quale nel catalogo di questi altri è dal *P. Riccioli* tralasciata, ma poi annoverata è dallo stesso tra quelle Comete, che dalla morte di qualche principe furon seguire, apparve poco prima della morte dell' Imperadore *Giuliano Apostata*, avvenuta a' 26. di Giugno dell' anno 363. L'altra, quella lasciando, che all'anno 367. riferisce il *Rockenbach*, perchè la confonde con quella del 363.; e quella, che lo stesso autore riferisce all'anno 370., perchè fa seguirla da certi accidenti, o prima, o assai dopo la sua comparsa avvenuti; nè si fa, onde abbia egli raccolto, che in quell'anno una Cometa apparisse; si è quella, della quale *Ammiano Marcellino* (5) parlando, della morte dell' Imperadore *Valen-*

(1) *Alm.* lib. VIII. sec. I. cap. V. (Tom. II. pag. 34.)

(2) *Annal. d'Ital.* an. 211. (To. I. pag. 233.)

(3) Nel citato To. (pag. 5.)

(4) Nel citato luogo. (pag. 61. seg.)

(5) Appresso il *Lubienietzki*.

Ientiniano ha così scritto. *Diebus ante paucissimis ruinas fortunaram indicantia celsarum arserunt sidera Cometarum.* All'anno 375. si dee riferire quella Cometa con l'*Ockstorm* appresso il *Lubienietski*, giacchè appunto in quell'anno finì *Va- Ientiniano* i suoi giorni a' 17. di Novembre. La terza finalmente si è quella, che dal *Rockenbach* è riferita all'anno 380, giacchè con alcune delle precedenti è a confonder quella, che dall'*Alstedio* è riferita all'anno 377. Di quella del 380. è a osservare, che fu per quattro mesi veduta dal principio di Maggio fino al Settembre, che apparve nel segno della libra, e che fu di figura rotonda, e di grandezza maggior di Venere. Tre anni appresso fu un'altra Cometa veduta, se crediamo al *P. Riccioli*, ed all'*Alstedio*, e un'altra l'anno 384., se prestiam fede al *Rockenbach*; ma sospetta il *Lubienietski*, che all'anno 393. appartenga la prima, e la seconda all'anno 394. Che che sia di ciò, l'anno 386. ne fu un'altra veduta, secondo il *P. Riccioli*, il qual ne dice, che da *Claudio* nel panigirico di *Onorio* è rammentata. Parlando quel Poeta de' felici segni dati dal cielo a' principj dell'imperio di *Onorio*, nel panigirico, che pel suo quarto consolato ne fece, dice a questo modo (1).

*Visa etiam medio populis mirantibus audax
Stella die, dubitanda nihil, nec crine retuso
Languida, sed quatenus numeratur nocte Bootes.
Emicuitque plagis alieni temporis hospes
Ignis, & agnosci potuit, cum Luna lateret.
Dive parens Augusta fuit, seu forte reluxit
Divi sidus avi, seu te properantibus astris
Cernere sol patiens coelum commune remisit.*

quindi io credo, che la Cometa, di cui parla *Claudio*, sia posteriore all'anno 386. In quell'anno fu *Onorio* ancor fanciullo console per la prima volta; e solo l'anno 393 fu dal padre *Teodosio* dichiarato *Augusto* in età di dieci anni; nè prima dell'anno 395., in cui morì *Teodosio* a' 17 di Gennaio, incominciò a regnare senza dipendenza del padre. Il perchè, se la Cometa, di cui parla *Claudio*, apparve ne' principj dell'

im-

(1) Verf. 183.

impero di *Onorio*, la sua comparsa non può essere anteriore all'anno 393. Prima di questa Cometa se n'erano altre due fatte vedere, una l'anno 390., e l'altra l'anno 392.; la prima delle quali fu da *Proclo* sopra di Giove veduta, come appresso il P. *Riccioli* dicon *Ticone*, ed il P. *Cisati*.

IX. Apparve l'altra poco prima, che l'imperadore *Valentiniano* il Giovane fosse per opera del parricida *Arbogaste* strangolato a' 15. di Maggio. *Niceforo* maravigliose cose ci narra di questa Cometa, dappoichè di alcune straordinarie inondazioni del *Nilo* ha fatta menzione. *Tum vero* dic' egli, (1) & *prodigia insolita visa sunt, quae futura orbi mala portenderunt. Primum namque inopinata, & insolens stella in coelo circa mediam noctem prope Luciferum refulgens apparuit circa Zodiacum, quae quia propter coruscantes radios ingens erat, & lucida, non admodum Lucifero cessit. Paulatim vero ad eam ingens etiam aliarum stellarum vis aggregabatur. Spectaculum hoc si vidisses, apum examini, quae circa ducem suum obvolitant, contulisses. Lux autem ex illis mutuo concursu emicans in unam flammam evasit, & gladii prorsus ancipitis magni, & horrendi cum terrore quodam relucens, speciem gerebat. Etenim eo quod reliquae stellae in eundem aspectum reciderent, & unica stella videretur cum illa, quae prius visa fuerat; quacque veluti radix, & capulum, perinde ac ex lucerna funiculus ardens, sic flamma ejus in sublime tollebatur. Motus autem ejus prorsus a stellarum omnium cursu differebat: primum enim ex uno, unde diximus, loco moveri incipiens, una cum Lucifero & oriebatur, & occidebat. Deinde paulatim ab illo abscedens, lento gradu ad ursas tendebat, & spectatoribus obliqua via ad sinistram gradiebatur. Ambitum quidem eundem cum stellis aliis, ad quas accesserat, communem perficiebat: proprio autem motu, qui ad quadragesimum productus est diem, vix tandem ad ursam majorem pervenit, atque in media astri ejus parte, ubi postremum refulsisset, evanuit. Quo tempore ensiformis apparuit. Dappoichè queste parole di *Niceforo* ha riportate il P. *Riccioli* così soggiugne. Unde hauserit *Nicephorus*, nescio; ipse enim testis oculatus esse non potuit, cum vix antiquior sit anno Christi 1300. ut ex epistola historiae dedicatoria intelligitur. Con le quali parole*

(1) Hist. Eccles. lib. XII. cap. XXXVIII.

role egli mostra di sospettare, che sia il racconto di *Niceforo* favoloso; benchè altrove (1) neghi poi solo, che la Cometa fosse osservata sopra di Venere. Ma e *Filostorgio*, (2) il qual fioriva nel 425, e *Marcellino* (3) che vivea nel 534, le stesse cose di questa Cometa raccontano, e da essi ha forse *Niceforo* presa la sua narrazione. Con tutto questo però io crederei questa narrazione favolosa in qualche parte; e in altra dissertazione dovrò esaminare ciò, che dice lo Storico, esserli più altre stelle unite alla Cometa in modo, che formarli con ella una sola fiamma simile ad una spada, e qual forza abbia l'argomento, che dalla narrazion di *Niceforo* pretende trarli per collocare sopra di Venere la sua Cometa e dà al P. *Riccioli* fastidio. Osserverò per ora, che *Lubienietzki* altre quattro Comete tra quelle annovera, che apparvero nel quarto secolo negli anni 394, 396, 398, e 399, di due delle quali, cioè della seconda, e della quarta, parla ancora il P. *Riccioli*.

X. Di quella dell' anno 394. così il *Lubienietzki* su l'autorità del *Rockenbach* dà notizia. *Anno Christi 394. stella quasi columna, vel ut aliqui volunt, columba ardens, teste Prospero in coelo ardens, Luciferus non dissimilis versus septentrionem, prope luciferum in zodiaco apparuit, perque dies 30 flagravit.* Ma perchè si aggiugne. *Mox eodem mense magna, atque cruenta seditio in Antiocchia propter tributum a Theodosio extraordinarie impositum orta est;* e la sedizione degli *Antiocheni* contro l'Imperadore *Theodosio* o all' anno 387 appartiene, o all' anno 388., o anche all' anno 386. come osserva il *Muratori*; (4) con alcuna delle anteriori Comete si dee questo fenomeno confondere, se pure fu esso una vera Cometa; perchè però nell' anno 394. pone *Sozomeno* (5) un' Ecclissi del Sole accaduta a' 6 di Settembre, mentre seguiva una battaglia tra l'esercito di *Teodosio*, e quello dell' usurpatore *Eugenio*, e secondo i calcoli astronomici niun' Ecclissi occorse allora, come osserva il *Muratori*.

(1) *Ann.* lib. VIII. cap. VI. schel. III.

(2) Nell' *Epitome delle Storie Ecclesiastiche di Filostorgio fatta da Fozio*, e con le note del *Valisio* ristampata in Torino l'anno 1748. nel terzo tomo de' Greci scrittori di Storia Ecclesiastica. (pag. 428.)

(3) Nella *Cronaca* pubblicata dal P. *Sir-*

mond in Parigi l'anno 1619. (pag. 6.) si osservi, che *Marcellino* dice, esserli la Cometa veduta per 26. giorni.

(4) *Ann. d' Ital.* Ann. 387. (Tom. II. pag. 521.)

(5) Lib. IV. cap. LVII. appresso il *Mura-*

ri-(1) sospettar si potrebbe per quello, che ho detto più sopra, che provenisse sì fatto oscuramento del sole da una Cometa. Di quella dell'anno 396. S. *Agostino* (2) ci ha lasciata la descrizione in queste parole. *Noctis initio tenebrante jam mundo, visa est ignea nubes ab oriente, primo parva, deinde paulatim, ut accedebat super civitatem, ita crescebat, donec toti urbi ingens terribiliter immineret. Videbatur borrenda flamma pendere, nec odor sulphuris deerat: omnes ad ecclesiam confugiebant.* Nega il P. *Riccioli*, che sì fatto fenomeno fosse una vera Cometa, benchè poi ammetta per vera Cometa il fenomeno affatto simile del 399., del quale parlerò tra poco; dappoichè avrò osservato, dubitare il *Lubienietski* che la Cometa del 398. rammentata dal *Rockenbach*, non sia diversa da quel fenomeno, che all'anno 396. è dal P. *Riccioli* riferito. Questi all'anno 400. riferisce l'ultima Cometa del secol quarto, così dopo le parole già citate di S. *Agostino* aggiugnendo. *Ille, inquam, non videtur fuisse Cometa; licet Baronius ad annum Christi 400 aliud simile ostentum supra Constantinopolim Cometis nomine indiget.* E forse meglio all'anno 400. che al 399. si riferisce a quella Cometa, della quale *Socrate*, (3) *Nicesoro*, (4) e *Sozomeno*, (5) ci hanno lasciata memoria. *Gaynae tyrannide*, dice il primo *Constantinopoli tam grave imminebat periculum, civitati, ut cometes maximus de coelo ad terram usque pervadens, (similem vero antea nemo aliquando aspexerat) illud ipsum portenderet.* Il secondo la stessa cosa ci narra a questo modo. *Quas Gaynae insidias stella illa ensis speciem praefereus portendit, quae supra modum splendida fuit, qualem nunquam antea literarum memoria proditum est: supra urbem ipsam relucens, & a summo prope caelo ad terram usque pertingens.* Finalmente il terzo de' citati storici così raccoora il fenomeno. *Quo tempore & Cometa hujusmodi Gaynae insidias portendebat, qui supra Constantinopolim maximus apparuit, ad ipsam usque terram ferme pertigens; & qualis antea nunquam fuisse dicitur.* Io inclinerei aliai a credere, che l'uno, e l'altro fenomeno si debba egualmen-

(1) *Ann. d' Ital.* An. 394. (Tom. II. pag.

554.)

(2) T. m. VII. oper. *Ausurpias* MDCCI.

(col. 410.)

(3) *Hist. Eccl.* lib. VI. cap. VI.

(4) *Hist. Eccl.* lib. XIII. cap. V.

(5) Lib. VIII. cap. IV.

mente dal numero delle vere Comete escludere; ma certo non veggio, perchè uno di due fenomeni affatto simili da quel numero si escluda, e non l'altro.

XI. Di due sole Comete appartenenti al quinto secolo parla il P. Riccioli nel suo catalogo di questi astri. (1) *Anno vero 405*, dic' egli, *quo stitico Getus vicit, apparuit Cometes a Claudiano descriptus in pœmate de Bello Getico... Anno 454 Cbristi, & Valentiniani imperatoris 26. praeter Cometam alia in coelo prodigia refert Trithemius, quae Theodosii mortem, Atiliaeque irruptiones visa sunt praeannunciare*. Ascoltili quì primamente, come descriva Claudiano (2) la prima di queste due Comete.

*Utque est, ingenioque loquax, & plurima fingi
Permittens, credique timor; tum somnia vulgo.
Narrari; tum monstra Delim, monitusque sinistri:
Quid meditentur aves, quid cum mortalibus aether
Fulmineo velit igne loqui, quid carmine poscat
Fatidico custos Romani carbasus aevi.
Territat assiduus lunae labor, atraque Phoebe
Noctibus aerisonas crebris ululata per urbes.
Nec credunt vetito fraudatam sole sororem
Telluris subeunte globo: sed castra secutas.
Barbara Thessalidas patriis lunare venenis
Incestare jubar. Tunc anni signa prioris,
Et si quod fortasse quies neglexerit omen,
Addet cura novis: lapidosos grandinis ictus,
Molitasque examen apes, passimque crematas
Perbacchata domos nullis incendia caussis,
Et nunquam coelo spectatum impune Cometen,
Qui primum roscio Phoebi prolatus ab ortu,
Qua micat astrigera senior cum conjuge Cepheus,
Inde Lycaonia paulatim expulsus ab Arcto
Crine vago Getici foedavit sidera plaustrì,
Donec in exiguum moriens vanesceret ignem.*

H

Si

(1) *Almag.* lib. VIII. sec. I. cap. III. (pag. 6.) (2) *De Bello Get.* v. 227.

Si offervi poi, che a ragione si riferisce la prima Cometa del quinto secolo all' anno 405. Imperciocchè il *Muratori* (1), avendo la vittoria di *Stilicone* riferita, così soggiugne. *Vien riportata dal Cardinal Baronio, dal Petavio, dal Gotofredo, e da altri non pochi questa insigne Vittoria all' anno susseguente 406, nel quale veramente Marcellino Conte Istoricò la mette. Ma secondochè osservano il Sigonio, e il Pagi, si ha essa da riferire all' anno presente, in cui vien raccontata da Prospero nella sua Cronica, e da Isidoro in quella de' Goti. E di questa verità ci assicura S. Paolino Vescovo di Nola. Il perchè se la Cometa apparve, prima che Stilicone vincessè l' anno 405 i Goti, come da Claudiano si raccoglie, dee essere apparsa in quell' anno.*

XII. Ma la Cometa riferita dal P. *Riccioli* all' anno 454, riferire si dee piuttosto all' anno 450. E primamente all' anno di *Christo* 450. e corrisponde il 26 dell' Impero di *Valentiniano*. Vuol poi il P. *Riccioli*, che la Cometa rammentata dall' Abate *Tritemio* precedesse la morte di *Teodosio II.*; e questo Imperadore finì di vivere l' anno 450., come il *Muratori* (2) dappoichè ha narrata la caduta dall' Eunuco *Crifasio*, relegato in un' Isola, degradato, e spogliato dei beni di fortuna devoluti al fisco dall' Imperadore, così racconta. *Ad una tal risoluzione poco di poi sopravvisse Theodosio II. Imperadore. Se s' ha da prestar fede a Niceforo Callisto, egli caduto da cavallo, mentr' era a caccia, si slogò una vertebra della spinal midolla, e di quella percossa fra alquanti dì se ne morì. Altri, secondo Zonara, attribuirono la sua morte a mal naturale, e questa accadde per quanto si raccoglie da Theodoro Lettore a' 28. di Luglio, e non già per ferita presa nella caduta dal cavallo, ma perchè nella caccia cadde in un fiume, di modo che nella notte seguente passò all' altra vita. Lo sbaglio del P. Riccioli è nato dalle parole del Tritemio, il quale parla a questo modo (3). Moritur (Clodius) anno regni sui vicefimo: Dominicae vero nativitatìs CCCXLVI indictione XIII. Meroveus Clodii memorati regis major natu filius, patri succedens, regnavit super Francos*

(1) *Ann. d' Ital. An. 405. (Tom. III. pag. 13. seg.)*

(2) *Ann. d' Ital. An. 450. (Tom. III. pag. 139.)*

(3) Nell' Opera in Parigi stampata l' anno

1539. con questo titolo, *Compendium, sive Breviarium primi voluminis Aunatium, sive historiarum de origine regum, & gentis Francorum. (pag. 67. seg.)*

cos annis duodecim. . . . Anno regni sui octavo, terremotus pene fuerunt assidui, & signa in coelo plura, & metuenda sunt ostensa. Nam advesperascente quadam die coelum rubens, ut ignis ab aquilone apparuit, intermissis per igneum ruborem lineis quibusdam clarioribus in hastarum similitudinem deformatis (1). Eccipsin luna patitur, cometes horrendae magnitudinis apparuit, & alia multa sunt visa prodigia, quae non fuisse penitus ociosa declarant mala subsequuta. Sequenti enim anno, qui fuit regis Merovei nonus, & Dominicae nativitatis CCCCLIII, indictione Romanorum sexta, Attilia Rex Hunorum, Valamirus rex Ostrogothorum, Ardaricus rex Gepidarum, & aliae gentes aquilonares in unum conspirantes, a Pannoniae finibus egrediuntur, & imperum occidentale simul, & regnum Francorum in partibus Gallicanis cum quingentis millibus pugnantorum invadunt, strages ingentes conficiunt, nemini parcent. Nelle quali parole il *Tritemio* dice, che la Cometa prenunziatrice dell' invazione de' barbari apparve l'anno ottavo del regno di *Meroveo* successore di *Clodio*, o piuttosto *Clodione*, 452. di *Gesucristo*. Ma se *Clodione* era morto l'anno 446, l'anno ottavo di *Meroveo* cadde nell'anno 454. non 452. di *Gesucristo*; e quindi appare, che nella enumerazione degli anni non sia assai esatto il *Tritemio*. Il perchè è ben vero, che l'anno ottavo di *Meroveo* era il 454 di *Gesucristo*, se *Clodio* non era morto l'anno 446; ma questo non dovea al P. *Riccioli* bastare per riferire all'anno 454. una Cometa apparsa, mentre ancora vivea l'Imperadore *Teodosio*; e meno dovea egli del *Tritemio* fidarsi, vedendo, che questo autore all'anno 452. riferisce una Cometa, che all'anno 454 dovea riferirli per quello stesso, ch'egli medesimo dice. Si potrebbe dir forse, che e nel 450. si vedesse una Cometa, e un'altra nel 452., e un'altra ancora nel 454. E certo negli anni 450, 453, e 454 tre diverse Comete, la seconda delle quali può prendersi per quella del 452, annovera il *Lubienietzki* (2), il quale nel secolo quinto

H 2

di

(1) Fu questo fenomeno nn'Aurora Boreale, e dal *de Mairan* nel suo *Trattato Storico, e Fisico dell'Aurora Boreale* ristampato l'anno 1754. in Parigi (sez. 4. cap. 2. pag. 180.) è riferito lo stesso fenomeno all'anno 450. per un'Aurora

Boreale. Egli prende ancora per un'Aurora Boreale il fenomeno del anno 400. del quale ho più sopra parlato, onde anch'esso si può dal numero delle vere Comete escludere.

(2) *Theat. Comet.* tom. II. (pag. 86. segg.)

di molte altre Comete, tralasciate dal P. *Riccioli*, fa menzione. Ma perchè a queste tre Comete quegli avvenimenti si attribuiscono, che accaddero dopo l'anno 450., non mi pare, che si debba il numero delle Comete moltiplicare, e parmi, che basti una riferirne all'anno 450.

XIII. Oltre le due Comete rammentate dal P. *Riccioli*, una il *Lubienietzki* ne riferisce all'anno 408., benchè il *Rockenbach* la riferisca all'anno 412., perchè l'imperadore *Arcadio*, la cui morte si fa seguire dopo quella Cometa, finì i suoi giorni l'anno 408. (1) All'anno 410. ne riferisce un'altra, che dal *Rockenbach* è riferita all'anno 413.; ed un'altra all'anno 412., la prima delle quali apparve nel segno della Vergine, e fu veduta per quattro mesi. Nel 418. un'altra Cometa essere apparsa, narra il *Lubienietzki* citato; un'altra l'anno 423. poco prima, che a' 15. di Agosto passasse a' più l'imperadore *Onorio*; e un'altra l'anno 430., in cui fu *Ippona* assediata da *Genferico*; e nel terzo mese dell'assedio morì il Vescovo di quella Città *S. Agostino*. Pune il *Rockenbach* questa Cometa con gli accidenti, che la seguirono, nell'anno 434; ma doverli porre nell'430 è certo, perchè nel 430. accaddero gli avvenimenti, che la seguirono; come accenna ancora il *Lubienietzki*. Parla poi quest'Autore di un'altra Cometa apparsa l'anno 442., e ricordata ancora dal *Muratori* (2) con queste parole. *Sotto il presente anno s'è Idacio, che Marcellino Conte scrivono, che si vide in cielo un'insigne Cometa, e che le tenne dietro la peste, la qual si diffuse per tutto il mondo.* L'ultima Cometa, che tra le due dal P. *Riccioli* annoverate sia apparsa nel secol quinto secondo il *Lubienietzki*, si è quella, che si fece vedere l'anno 448., giacchè lo stesso autore sospetta con una delle anteriori doverli quella confondere, che all'anno 443. riferisce l'*Assedio*, se pure quella stessa dell'anno 448. non si volesse confondere con alcuna delle anteriori. Certo il *Lubienietzki*, intendendo principalmente di far vedere, che le Comete non son sempre da infausti avvenimenti seguite, nè questi accadon solo dopo la comparsa delle Comete, parla di tutte quelle, che trova dagli autori annoverate, e poco si cura di cercar l'anno preciso della lor comparsa, benchè

(1) Si veggia il *Muratori* nel tom. III. all'anno 408. (pag. 17.)

(2) *Ann. d' Ital.* Tom. III. anno 442. (pag. 119.)

chè non trascuri affatto neppur questa ricérca. Altre quattro Comete lo stesso autore rammenora posteriori alla seconda dal P. Riccioli annoverata tra quelle del quinto secolo. Della prima fu l'autorità dell'*Eckstorm*, che cita *Sigiberto*, parla in questo modo. *Anno Christi 457 super insulam Britanniae stella mirae magnitudinis apparuit, cujus radio gladius igneus draconi similis adbaerebat; ex cujus ore duo radii procedebant, quorum unus ultra Galliam se extendebat, alter vero versus Hyberniam tendens in septem minores radios terminabat.* Questo fenomeno fu veramente una Cometa? io non lo credo, e avrei piacere di vederlo piuttosto annoverato tra le Aurore Boreali: *Anno Christi 459. Cometa visus est, & alia acciderunt prodigia, post quae inguinalia pestis multos absumsit*, dice della seconda l'autor citato dopo l'*Alstedio*; e della terza dopo l'*Alstedio* stesso, il *Rockenbach* ne fa sapere essere apparsa l'anno 488.; e della quarta, che veder essa si fece verso l'anno 500., come riferisce l'*Eckstorm* citando *Zonara*.

XIV. Vengansi ora alle Comete del sesto secolo, nel diciannovesimo anno del qual secolo pone una Cometa il *Lubienietzki*, ove (1) di quella tratta, che appartengono a questo secolo. Fan di essa menzione il *Catvisio*, e l'*Alstedio*; ma il P. Riccioli, trattando delle Comete del medesimo secolo, (2) non ne fa parola. La prima, di cui esso parli, si è quella, che l'anno 538. fu seguita da una tal carestia, che gli uomini, superando quell'orrore di cibarli di carni umane, che ci è stato dalla provida natura impresso, giunsero a usarne contro i stimoli della fame. *Debacchantibus per Hispanias barbaris*, dice *Idacio* (3) fu questa orribile carestia, *& siveviente nihilominus pestilentiae malo, opes, & conditam in urbibus substantiam tyrannicus exactor diripit, & miles exhaurit: fames dira grassatur, adeo ut humanae carnes ab humano genere vi famis fuerint devoratae; matres quoque necatis, vel coctis per se suorum suorum sint pastae corporibus. Bestiae occisorum gladio, fame, pestilentia cadaveribus adsuetae, quosque hominum fortiorum interimunt, eorumque carnibus pastae passim in humani*
ge-

(1) Tom. Theat. Comet. (pag. 93. seg.)

(2) Alm. lib. VIII. sec. I. cap. III. (Tom. II. pag. 6.)

(3) Nella sua Cronica pubblicata dal P. Sirmond in Parigi l'anno 1619. (pag. 11.)

generis efferantur interitum. Et ita quatuor plagis, ferri, famis, pestilentiae, bestiarum, ubique in toto orbe saevientibus praedictae a Domino per prophetas suos adnuntiationes adimplentur. Degli stessi mali parla il *Muratori* all'anno 537. dicendo; (1) *ma nella misera Città di Roma al flagello della guerra due altri nello stesso tempo si aggiunsero, cioè la carestia dei viveri, e la peste.* E quindi se la Cometa comparve prima, che li fatti mali avvenissero, l'anno 537. comparve, non 538; se pure non voglia dirsi piuttosto, essere essa comparso prima, che la carestia per tutta *Italia* insierisse, la qual cosa avvenne nel 538, come pur narra il *Muratori* (2). Ma prima di questo tempo un'altra Cometa era apparsa l'anno 530, in cui la Cometa di *Ogige*, della quale assai ho parlato nella prima dissertazione; (3) e la quale 44 anni prima di *Gesucristo* era per l'ultima volta apparsa, compiva il suo periodo di circa 575. anni. In quell'anno non si pone niuna Cometa nè dal *P. Riccioli*, nè dal *Lubienietski*; ma e questo secondo autore una all'anno 531. ne riferisce, e l'*Alfedio* all'anno 533. un'altra che secondo il *Lubienietski* non è diversa da quella del 531. Ora appunto quella, che all'anno 531. è riferita, apparve, come dice il *Freret*, (4) nel Novembre del 530, nel quale anno di una Cometa fan menzione gli *Annali Cinesi* (5) ed essendosi fatta veder per più mesi, è stata da altri riferita all'anno 531. Di un'altra Cometa anteriore a quella del 537., o 538., e dal *P. Riccioli* tralasciata nel suo catalogo, fa menzione il *Lubienietski*; il quale osserva, che l'anno 535. ella apparve, secondo il *Calvisio*, e che quella, la quale dal *Rockenbach* è riferita all'anno 539, non è diversa da quella del 535.; perchè l'una, e l'altra fu nel Dicembre veduta nel segno del Sagittario, e fu seguita dalla guerra de' *Gori* in *Italia*. Ma quest'ultima circostanza mi fa credere, che all'anno 535. sia da riferir la Cometa per ciò, che ha scritto il *Muratori* (6), dal quale sappiamo, che

(1) *Ann. d'Ital.* tom. III. an. 537. (pag. 380.)

(2) Nel citato luogo all'anno 538. (pag. 384.)

(3) Alla pag. 120. seg.

(4) Nel tom. X. dell' Accademia Reale delle Iſcrizioni, e Belle Lettere. (pag. 363.)

(5) Appresso il *Freret* nelle sue *Riflessioni sopra un' un antico fenomeno celeste*, inferire nel citato luogo del tom. X. dell' Accademia delle Iſcrizioni.

(6) *Ann. d'Ital.* tom. III. anno 536. (pag. 374.)

che l'anno 536. ebbe principio la guerra tra i Goti, che già dominavano in Italia, e l'imperadore Giustiniano, e che quella guerra ebbe poi fine col regno loro in Italia l'anno 555. (1).

XV. Alla Cometa dell'anno 538. fa il P. Riccioli una succedere, di cui così dice. *Anno item salutiferi partus 557. stella crinita in formam lanceae Constantinopoli apparuit, ut narrat Jo. Praetorius.* Ma il Lubienietski tre altre ne annovera tra quella del 538., e quella del 557., una apparsa nel segno del Sagittario l'anno 540, la quale fu per più giorni veduta; l'altra apparsa per la Festa di Pasqua l'anno 541., l'altra l'anno 550. apparsa in forma di lancia. Lo stesso autore di un'altra Cometa dal P. Riccioli omessa, e posteriore a quella del 557. parla in questa guisa. *Ante cladem Arvernorum magnam, anno quo mons in Gallia ultra duos menses mugitus edens, tandem ab alio monte avulsus praeceps in Rhodanum ruit, stella, quam quidam Cometen vocant, radium tamquam gladium habens, super Arverniam per annum integrum, apparuit, & coelum ardere visum est, & multa alia signa apparuere.* Gregor. l. 4. c. 31. All'anno 562., o al seguente 563. doverti questa Cometa riferire, osserva l'autor citato, che poi di altra Cometa fa menzione, della quale parla ancora il P. Riccioli a questo modo. *Rursusque anno 570. Cometa visus, & Longobardi Narsete Eunuchus duce Italiam occuparunt; sed Alboinus anno 571. necatur.* Fino dall'anno 508 erano i Longobardi entrati in Italia, e ci avean fatta qualche conquista, benchè poi solo nel 570. incominciassero a regnarci, o ad averci tanto paese conquistato, che si potessero chiamare padroni d'Italia. Quanto al re loro Alboino, fa il Muratori vedere (2), che la sua morte non si può all'anno 571. riferire col Cardinal Baronio, ma riferir si dee all'anno 573., o 574. Negli anni 583., e 584. due altre Comete dal P. Riccioli tralasciare pone il Lubienietski. Ma la prima, di cui dice essere stata una rilucente stella veduta nel mezzo del lunar desco, fu forse tutt'altra cosa, che una Cometa, come osserva lo stesso autore; e la seconda fu forse un'Aurora Boreale, ed il de Muirau (3), tra siffatti fenomeni l'anno

(1) Si veggia il citato tomo degli *Ann. d' Ital.* (pag. 444.)

(3) Nel *Trattato dell'Aurora Boreale* (pag. 181.)

(2) Nel tomo citato. (pag. 486.)

novera. Ma *Secondino Ventura* (1) di una Cometa apparsa l'anno 584., e veduta in *Constantinopoli* fa menzione tra gli altri prodigi sopra quella Città in quell'anno osservati. E quindi si potrebbe ancor dire, che in *Francia* un' Aurora Boreale si osservasse in quell'anno, e di essa parli *S. Gregorio di Tours*, citato dal *Lubienietski*, e dal *de Mairan*, e una Cometa in *Constantinopoli*, oltre qualche altro fenomeno, come riferisce il *Ventura*. Di un'altra Cometa apparsa l'anno 587. fa il *P. Riccioli* menzione con queste parole: *Et post annos 17.* (giacchè l'ultima Cometa, di cui parla l'autore prima di questa si è quella del 570.) *nempe anno 587. qui fuit quartus imperii Mauricii, apparuit Cometes Bizantii, teste Zonara.* Su' la quale Cometa è prima a osservare, che l'anno 587. corrisponde al quinto dell'imperadore *Maurizio*, che incominciò l'anno 582. ad essere imperadore, come dice il *Muratori*; (2) e poi che quella Cometa è diversa da un'altra, di cui dice il *Lubienietski* essere apparsa l'anno settimo del re *Childeberto*. Ed è ben vero, che secondo lo stesso autore, l'anno settimo del re *Childeberto* corrisponde all'anno 585., o 586. di *Gesucristo*, ma all'anno 582. corrisponde secondo il *Muratori* (3); onde all'anno 582. si dee riferire la Cometa, che apparve l'anno settimo di *Childeberto*. Lo stesso autore agli anni 589., 594., 597. e 599. riferisce le ultime quattro Comete apparse nel sesto secolo. Della seconda fa menzione anche il *P. Riccioli* riferendola all'anno undecimo dell'imperadore *Maurizio*, ma meglio si dee riferire al suo anno tredicesimo. *Et anno, dic' egli, ejus* (del mentovato imperadore) *undecimo, nempe salutis 594. Cometes integro mense apparuit, quem fames, & siccitas subsequuta est.* E dappoichè ha fatta menzione di un'altra Cometa sotto l'imperadore *Maurizio* apparsa, della quale parlerò tra poco, così soggiugne. *Natus autem est sub hoc imperatore Mahometus, quo tempore refert Jo. Praetorius crinitum sidus per sex menses apparuisse, & forte fuit unum ex praedictis.* Si fat-

ro

(1) Nell'opera intitolata, *Memoriale de rebus Absentibus*, stampata dal *Muratori* nel tom. XI. degli *Scrittori delle Italiane cose*, e rammentata da *Giuseppe Pafini* nella seconda parte de' Codici MSS. della Real Biblioteca di *Torino*,

(pag. 138.) dove si fanno alcune giunte, e tra queste la menzione della Cometa del 584.

(2) Nel tomo citato. (pag. 510.)

(3) Nello stesso tomo (pag. 516.)

to sospetto è assai ragionevole; perchè *Maometto* nacque a' 9. di Aprile dell'anno 572.; come riferisce *du Porte du Terre*, (1) e quindi o in quell'anno qualche Cometa apparve, o alcune delle precedenti; e probabilmente quella del 570, si riferisce come annunziatrice della nascita di *Maometto*. Ma non può dirsi, che questi sia nato sotto l'imperadore *Maurizio*, assunto all'impero l'anno 582., dieci anni dopo la nascita di quel celebre legislatore de' *Turchi*, come riferisce il *Muratori* con queste parole. *Non passò il medesimo dì d' Agosto (dell' anno 582.) che Tiberio Augusto proclamò imperadore il suddetto Maurizio; con far seguire gli sponsali fra lui, e Costantina sua figlia; e nel giorno appresso cessando di vivere lasciò libero il trono al suo successore*. Queste cose però lasciando, vengasi alle alle Comete, del secol settimo.

XVI. Di queste parlando il *Lubienietski*, (2) riferisce la prima all'anno 601., osservando però, che non ne fa menzione niuno autore, salvo il *Rockenbach*. All'anno 603. la riferisce il P. *Riccioli*, annoverando le Comete sotto l'imperadore *Maurizio* apparse, con queste parole. *Deinde ultimo ipsius anno, qui fuit Christi 603. Cometæ Xiphias conspectus est, quæ anno Mauritius cum tribus filiabus interemptus est*. Ma primamente all'anno 602. riferiscono la morte di *Maurizio* il *Muratori*, (3) e i PP. *Benedettini* della Congregazione di S. *Mauro* autori dell' *Arte di verificare le date de' fatti storici, delle Carte, delle Croniche, e degli altri antichi monumenti*, stampata l'anno 1750. in *Parigi*. (4) Poi con cinque figli, non con tre figlie fu l'infelice *Maurizio* ucciso. Ecco le parole, con le quali narra il *Muratori* l'orrendo caso. *Non finì la faccenda, che Foca fu egli da que' malcontenti dichiarato imperadore, e coronato poi da Ciriaco Patriarca nel dì 23. di Novembre. Costantinopoli gli aprì le porte. Già n'era fuggito con tutta la sua Famiglia Maurizio, e ritiratosi a Calcedone; ma quivi preso nel dì 27. del suddetto Mese diede fine alla tragedia, che neppure oggidì si può udire senza orrore. Su gli occhi dello sventurato Augusto per ordine del si-*

I

ranno

(1) Nel tomo VI. della *Storia delle Congiure*, stampata in *Parigi* l'anno 1756. (pag. 97.)

(2) *Theat. Comet.* tom. II. (pag. 108. seg.)

(3) *Ann. d'Ital.* tom. IV. (pag. 5.)

(4) Tom. II. (pag. 421.)

ranno furono scannati i suoi figliuoli maschi, cioè Teodosio già dichiarato imperatore, Tiberio destinato imperadore d'occidente, Pietro Giustino, e Giustiniano.... Dopo i figliuoli a lui pure tolta fu la vita, e parimente a Pietro suo Fratello, e ad altri Uffiziali de' primi della Corte. I lor Cadaveri gittati in mare servirono anche di poi di spettacolo al matto popolo. Il perchè la Cometa o dopo la morte dell'imperadore Maurizio apparve, o l'anno 602., in cui la pone l'Eckstorm appresso il Lubienietski. Questi di due Comete apparve in un' istesso anno, una ne' Mesi di Aprile, e di Maggio, e l'altra ne' mesi di Novembre, e Dicembre, fa menzione; osservando, che l'anno 604. le riferisce ambedue il Rockenbach, e all'anno seguente 605 l'Eckstorm, ed il Sigonio. Fa ancor menzione di un'altra Cometa, che per un Mese intiero si vide in cielo, secondo il Rockenbach l'anno 617., e 620. secondo l'Astedio; giacchè stima una sola essere stata quella, che da due citati autori è riferita a due anni diversi. All'anno 622. ne' riferisce un'altra, che è l'ultima di quelle, che il P. Riccioli ha tralasciate prima della Cometa dell'anno 632. Di questa parla il P. Riccioli così *Antequam vero Persia occuparetur a Saracenis, visus est anno 632. alter Cometa ignei gladii formam praesefereus, ut narrat Petrus Surdus, & Spondanus ex Theophaue*. All'anno 631, l'Eckstorm e all'anno 633. il Rockenbach riferisce questa stessa Cometa appresso il Lubienietski, il qual poi fu l'autorità dell'Eckstorm una diversa Cometa riferisce all'anno 633. Forse anche questa si dee con la precedente confondere, e perchè gli autori, che in diversi tempi pongono la comparsa di un'altra Cometa, vi aggiugon la guerra de' Saraceni contro l'imperadore Eraclio; l'unica Cometa, di cui essi parlano, apparve forse l'anno 633., in cui, secondo il Muratori, (1) ebbe la prima origine la sollevazione di que' popoli contro l'imperadore. Negli anni 660., 674., e 676. pone il Lubienietski tre altre Comete, tralasciare dal P. Riccioli, il quale dappoiche della Cometa del 632. ha parlato, parla immediatamente di quella, che dice essere apparsa l'anno.

(2) *Ann. d'Isrl.* tom. IV. anno 613. (pag. 70.)

anno 677., o 678, *Anno Christi*, dic' egli, 676, *vel ut alii narrant* 678. *terribilis Cometes per tres Menses Romae spectatus est, additque Orosius, secutus fuisse ingentes pluvias, & frequentia tonitrua, sed Beda siccitatem, ac pestem; sequenti vero anno locustas magnis agminibus per Syriam, & Mesopotamiam volitasse.*

XVII. Dico, che il *Lubienietski* all' anno 676. riferisce una Cometa tralasciata dal P. *Riccioli*; perche quella, di cui questi parla, appartiene a mio credere all' anno 678., a cui il ven. *Beda* la riferisce. *Anno DCLXXVIII*, dice quest' autore, (1) *Cometa apparuit; Vilfrid Episcopus a Sede jussus est Ecgfrido rege; & pro ea Bosa, Eata, & Eadbaeth consecrati sunt.* E più ampiamente in altro luogo (2) così parla. *Anno Dominicae Incarnationis sexcentesimo septuagesimo octavo, qui est annus imperii regis Ecgfridi octavus, apparuit Mense Augusto Stella, quae dicitur Cometa, & tribus mensibus permanens, matutinis horis oriebatur, excessam radiantis flammae quasi columnam praeferens. Quo etiam anno, orta inter ipsum regem Ecgfridum, & reverentissimum Antistitem Vilfridum dissensione pulsus, est idem antistes a sede sui Episcopatus, & duo in locum ejus substituti Episcopi, qui Nordanbymbrorum genti praecessent: Bosa videlicet, qui Deiorum, & Eata, qui Berniciorum provinciam gubernaret: hic in civitate Eburaci, ille in Lindisfarnensi ecclesia cathedram habens episcopalem, ambo de monachorum collegio in episcopatus gradum adsciti. Cum quibus & Eadbaed in provincia Lindisfarorum, quam nuperrime rex Ecgfrid, superato in bello, & fugato Vilsbere obtinuerat, ordinatur episcopus.* La Cometa del 678. fu l'ultima del secol settimo secondo il P. *Riccioli*, il quale fa bensì menzione d' un' altra stella di straordinaria grandezza apparsa l' anno 684. in oriente; ma aggiugne esser cosa assai dubbiosa. ed incerta, ch' essa fosse una vera Cometa. *Ferturque*, egli aggiugne dopo le parole, che ho più sopra citate, *post annos 8 ingens sidus in oriente apparuisse, incertum tamen, an Cometa fuerit, post quod anno*

I 2

685

(1) Nel opera intitolata, *Historia Ecclesiastica Gentis Anglorum*, con altre sue opere storiche stampata in Cambrige l'an-

no 1722. lib. V. cap. XXIV. (pag. 221.)

(2) Nella citata *Storia Ecclesiastica*. lib. IV. cap. XII. (pag. 155.)

685. *vesuvius evomuit incendia, ut refert Sabelicus Em. 8. lib. 6.* Lasciamo qui di osservare, che da queste parole si vede, che il P. Riccioli all'anno 676. riferisce quella Cometa, che Beda riferisce all'anno 678. giacche dal 676, non dal 678. fino al 684. corrono otto anni; e che anche il P. della Torre (1) riferisce all'anno 685. un' incendio del *Vesuvio*; ed osserviam qui piuttosto, che il *Lubienietski* primamente non dubita, che l'anno 684. una vera Cometa apparisse; e facendo poi menzione di quella stella, di cui il P. Riccioli dubita, se fosse una vera Cometa, dice non doversi con la stella confondere la Cometa, benché l'una, e l'altra lo stesso anno apparisse. Pare altresì, che due Comete riferisca l'autor citato all'anno 684. Imperciocché parla prima di una Cometa, (ed è nel suo catalogo la centesima quarantelima nona) la qual per tre Mesi veder si fece in quell'anno; e poi di un'altra, (e nel suo catalogo è la centesima cinquantelima) ch'essendo apparsa verso le Feste del Natale l'anno 684. veder si fece fino all'Epifania del seguente 685.; aggiungendo, che nel febbrajo del 685. fu l'altra stella veduta, che non dee con la Cometa confondere. *Anno Christi 684. Cometa horribilis totos tres Menses apparuit*, dice il *Lubienietski*, ove della prima fa menzione; e dappoiché degli avvenimenti, che ad essa si attribuiscono, ha detto; così fa menzione dell'altra, che dalla stessa dell'P. Riccioli diversa estima. *Anno Christi 684. stella noxu juxta Vergilias coelo sereno inter nativitatem Christi, & Theophaniam apparet obtuso lumine, ut Luna, & die 14. Februarii exiit stella vesperi, a meridie ab septentrionem.* Così, citando il *Calvisio*; ma citando il *Sigonio* più ampiamente in questo modo. *Anno 685 initio inde Iannuarii apparuit stella noctu coelo sereno, ea obscuritate infecta, veluti cum lunam nubes subiit.... Et Mense Februario meridie altera ab occasu cum magno fulgore ad orientem decurrit. Martio vero Vesuvius mons in Campania per aliquot dies ignes evomuit, atque omnia virentia circumquaque adussit.*

XVIII.

(1) Nella opera intitolata, *Storia, e Fenomeni del Vesuvio*, cap. IV. (pag. 60.)

XVIII. Ma lasciando omai la Cometa del 684. il P. Riccioli (1) sette, o cinque ne riferisce appartenenti all'ottavo secolo, ed alquanto più il Lubienietzki. (2) La prima, che fu di terribile aspetto, ed ebbe la coda verso il polo artico rivolta, fu veduta l'anno 715, e la seconda nel segno del Sagittario l'anno 719. Queste due Comete sono raciate dal P. Riccioli, il qual di due altre apparse in un medesimo anno fa menzione in modo, che fa vedere esser ello di opinione, che una sola fu quella Cometa, che altri prefer per due. *Anno salutis reparatae 729; dic'egli, Beda, & Palmerius in Chronico affirmant duos Cometes. Mense Januario apparuisse per 15. dies, quorum unus solem praecedebat, ut lucifer, alter sequebatur, ut hesperus; fieri tamen potuit, ut ob magnam declinationem versus polum conspicuum idem esset Cometa, qui mane, & vesperi cerneretur.* Lo stesso sospetta ancora l'Alstedio, il qual appello il Lubienietzki dà prima la relazione delle due Comete, e poi così aggiugne. *Utinam pluribus historia, & observatio horum Cometarum fuisset descripta! Valde videtur probabile unicum fuisse. Praesertim cum uterque caudam obverteret septentrioni, si vere hoc scribitur. Unde apparet similis situs ad Solem, vel idem potius. Habuerunt insignem latitudinem, & declinationem borealem, & sol admodum australem. Quae valde congruant. Et erant tunc homines occidentales imperitissimi astronomiae.* Io di buon grado al parere del P. Riccioli, e dell' Alstedio mi sottoscrivo, benché il Lubienietzki più volentieri abbracci il sentimento di parecchi autori, che due Comete riferiscono all'anno 729. Ed a quest'anno i più degli autori la riferiscono; ma non tutti, come osserva il P. Riccioli, così dopo le parole citare aggiugnendo. *Ad hunc vero annum hos Cometas referunt Io. Praetorius, & Io. Camillus Gloriosus; (3) Licet Cardanus (4) in lib. 2 de astrorum judiciis textu 53. referat illos ad annum 726., dicatque visos intra dies 14. Mense Januario,*
cau-

(1) *Almag.* lib. VIII. sec. I. cap. III. (pag. 6)

(2) *Theat. Comet.* tomo II. (pag. 121. seg.)

(3) A' quali si vogliono aggiugnere il Ro-

ckenbach, il Calvisio, l' Eckstorm, & l' Alstedio, citati dal Lubienietzki.

(4) E il Keckermann dal Lubienietzki citato.

caudis in aquilonem obversis. Vincentius autem Guinifus Soc. I. in Oratione de Cometae felicitate retrahit illos ad annum 725., quo intemperies quidem aeris toto mundo fuit, sed Carolus Martellus de Saracenis triumphavit. Alla data di quest' ultima circostanza è favorevole il Cardinal Baronio, il quale all' anno 725. dice così. (1) *Hac item anno (ut habet vetus Chronicon a Pitbaeo editam, cui libenter assentior) Eudo Aquitaniae dux in odium Caroli Martelli vocat in Galliam Saracenos ex Hispaniis. Leguntur enim haec ibi. Anno sepringentesimo vigesimo quinto Saraceni ab Eudone in auxilium suum vocati cum rege suo Abdirama Garumnam, Burdigalamque perveniunt, cunctis locis vastatis, & ecclesiis igne crenatis: basilicam quoque Sancti Hilarii Pictavis incendunt: haec ibi eadem apud Gregorium Turonensem in Appendice, & alios veteres res Francorum scriptis prosequutos, qui addunt: cum Saraceni irent, ut basilicam Sancti Martini Turonensis incenderent, Carolum Martellum occurrisset cum exercitu, a quo iidem victi fuerint Saraceni, exercituque deleti rex eorum Abdirama occisus fuerit.* Solo aggiugne il Baronio, che da Carlo Martello fu la vittoria riportata, non nel 725., ma nel 726. *Verum haec de victoria a Corolo adversus Saracenos ob- tenta sequenti anno contigisse in eodem Chronico ponitur.* Ma afferma il Muratori (2), che l' anno 625. Carlo Martello... *ostilmente entrò nella Baviera, ne soggiogò, e saccheggiò una parte, cioè la spettante a Grimoualdo Duca.* Quanto poi alla sconfitta a Saraceni data da Carlo Martello la riferisce lo stesso autore (3) all' anno 632., al quale anno la riferiscono ancora gli autori dell' *Arte di verificare le date* (4)

XIX. All' anno 744. un' altra Cometa essere apparsa, ed esser dal cielo caduta una pioggia di cenere, e ne' porti del mar Caspio essersi un tremoto sentito, narra il Lubienietzki; osservando, che solo l' *Eckstorm*, dopo *Paolo Diacono*, e *Sigeberto*, fa di questa Cometa menzione. Egli, ed il P. *Riccio- li* fanno menzione di un' altra Cometa apparsa l' anno seguente 745., della quale il secondo de' citati autori parla a que-
sto

(1) Nel tomo IX. degli *Annali* stampati in Roma l' anno 1600. (pag. 47.)

(2) *Ann. d' Ital.* tomo IV. (pag. 246.)

(3) Nel tomo citato (pag. 266.)

(4) Tomo II (pag. 484.)

sto modo. Anno Christi 745. post Cometam in Syria visum sub fine anni, secuta est pestis triennalis, quae Siciliam primo, deinde Mediterranei insulas, ac totam Graeciam, tandemque Constantinopolim depopulata est, ut refert Io. Praetorius. Dal 745. fino al 761. non li trova niuna Cometa, ma in quell'ultimo anno se ne trovano due, delle quali il P. Riccioli ha così scritto. Deinde anno 761. Cometa in oriente decem diebus fulsit; alter autem in occidente diebus 21; fortasse unus, idemque, licet functius in Chronico tamquam diversos referat. Due anni appresso ne fu veduta un' altra ricordata dal autore citato, che in questa guisa proliegue a dire. Anno iterum 763 Cometes orienti visus, cui subsequuta est ingens siccitas, ac frigus intolerabile. Turcae autem magno successu suam potestatem ampliarunt. Anche il Lubienietski di queste ultime Comete parla, come il P. Riccioli; ma questi una qui ne tralascia, della quale ha quegli fatta menzione con le seguenti parole. Anno Christi 791. Cometa apparuit in virgine, ut refert D. Erlicius. Bellum hoc anno Hunnis est illatum; Carolus Magnus Pannoniam vastavit usque ad fluvium Raba. Finalmente ambedue gli autori citati una Cometa riferiscono all'ultimo anno del ottavo secolo. Anno 800., dice il P. Riccioli, cui il Lubienietski cita, di questa Cometa parlando, Io. Praetorius adscribit Cometam, quo imperium romanum translatum est ad Carolum Magnum. E dappoichè così brevemente dell'ultima Cometa del secolo ottavo hanno parlato, passano, (1) ad annoverar quelle, che appartengono al secol nono.

XX. Il Lubienietski due ne annovera sul principio di questo secolo, che sono dal P. Riccioli taciute. Della prima dopo l'Eckstform parla a questo modo. Anno Christi 809. imperatore Carolo Magno facta est magna conjunctio superiorum Planetarum in initio Sagittarii, quam sequutus est horribilis Cometa, conjunctione illa adhuc durante. Eventus hujus Cometae legantur in eclipsibus solis, & lunae, quae tunc temporis frequentes fuerunt. E della seconda fa così menzione, citando lo stesso autore. Anno Christi 812. nonis Novembris apparuit Cometa in forma duarum lunarum fulgentium, adunantium se, atque se-

pa-

(1) Ricc. tomo II. Alm. (pag. 6.) Lubien. tomo II. Theat. Comet. (pag. 133. seg.)

parantium in diversa schemata, ita ut viri acephali figuram exprimerent. Annales. Effectus hujus Cometae petantur ex deliquis solis, quae anno Christi 812, & sequenti facta sunt. La terza Cometa del secol nono dal P. Riccioli, che la pon per la prima, è rammentata in questa guisa. *Deinde (dopo la Cometa dell'anno 800, della quale dà notizia immediatamente prima) anno 814. terribilis Cometes paulo ante mortem ejusdem Caroli apparuit: ex Aanalibus Franciae.* E giacchè Carlo Magno morì a' 28. di Gennajo dell'anno 814., sul principio di quel mese sarà apparsa quella Cometa, che si dice veduta poco prima della sua morte. L'anno appresso un'altra Cometa pone il Lubienietski accompagnata da altri naturali fenomeni. *Anno Christi 815., dic' egli, altero anno, quo Carolus M. obiit, sol obscuratus est, & luna pallorem recepit, terruemotus accidit, Cometa exarsit, & alia dira prodigia conspecta, & audita sunt in terris.* Nè solo di questa fa egli menzione, ma di due altre ancora taciute con questa dal P. Riccioli; una nel segno del Sagittario apparve a' 5. di Febrajo l'anno 817., e l'altra, di cui dubita l'autor citato, che non sia dall'altra diversa, l'anno 818. Ma se nel brevissimo corso di pochi anni sei Comete veder si fecero sul principio nel nono secol, non se ne fece poi veder niuna, o certo non ci è restata memoria, che ne apparisse alcuna prima dell'anno 828., in cui una ne apparve, ed un'altra l'anno seguente, come il Lubienietski ne fa sapere. *Anno Christi 828. Cometa in Libra apparuit; & alius sequenti anno in Ariete conspectus est, & per aliquot dies plurimi instar stellarum igniculi per coelum discurrere visi sunt. Ventorum violentia multa aedificia eversa sunt.* Non fa il P. Riccioli niuna menzione della prima di queste Comete, e dubita, se l'altra fosse una vera Cometa, così parlandone. *Et anno 829, ut refert Fiornovellus, visae sunt stellae potius cadentes, quam Cometae, quae occiderunt pecudes, & homines quosdam, & eodem anno cecidit glacialis lapis de coelo, quatuor pedum longitudinem habens.* Proseguendo poi il suo catalogo delle Comete, così soggiugne. *Et anno 837. mortuus est Pipinus, praecedente Comete; esto alii hunc ad Ludovicum Pium protrabant, qui obiit anno 840., dicantque anno 839. praefuisse Cometem in signo Arietis, quo viso, praesertim accedente eclipsi, coepit*

se ad mortem praeparare. Ma all' anno 830. il *Lubienietski* riferisce una Cometa, dal *P. Riccioli* taciuta, che dee aver luogo tra quelle degli anni 829, e 837, dopo l'una, e prima dell' altra :

XXI. Quanto poi alla morte di *Pipino* Re di *Aquitania*, e figlio di *Ludovico Pio*, fu egli veramente da immatura morte rapito l' anno 837., o il seguente, come si raccoglie dal *Murator*. Parla egli di un' accomodamento seguito tra *Ludovico Pio*, e i suoi Figliuoli *Lottario*, e *Carlo*, l' anno 838., e poi così aggiugne (1). *Ora da che fu stabilita la concordia d' esso Lottario col Padre, e con Carlo suo fratello, (se pure non fu prima, essendo ancor qui confusa la storia) eccoti giugnere la nuova, che Pipino Re d' Aquitania era stato da immatura morte rapito. Perchè nell' aggiustamento poco fa descritto si trova assegnata al Re Carlo l' Aquitania, par molto probabile, che questo seguisse dopo la morte d' esso Pipino.* Ma quanto all' anno, in cui la Cometa apparve, altri appreso il *Lubienietski* la riferiscono all' anno 837., ed altri ad alcuno degli anni posteriori. Tra primi si dee ancora annoverare il Cardinal *Baronio*, il quale così ha scritto (2). *Sequitur annus octingentesimus trigessimus septimus, indictione decima quinta, quo Ludovicus Imp. coelestibus admonitus signis, tanquam proxime moriturus, multa sancte, pieque disposuit. Astronomus ipse, qui res gestas a Ludovico conscripsit, haec pariter, ut se habuerunt, quam fidelissime ita posteris tradidit.* Mediante, *inquit*, festivitate Pascali dirum semper, ac triste portentum ibidem (*Aquisgrani scilicet*) Cometae sidus in signo Virginis apparuit, in ea parte ejusdem signi, qua penulam ejus subrus caudam vero serpentis similiter, communque constringunt. Quod cum more errantium septem siderum orientem versus peteret, per viginti quinque dies (quod mirum est dictu) idem sidus & Leonis, & Canceri, nec non Geminorum transiens signa, in capite Tauri tandem, sub Aurigae pedes, igneum globum, jubarumque prolixitatem deposuit, quas usquequaque porrexerat ante. Quam rem cum primum imperator talium studiosissimus conspexisset, constitit, & antequam quiesci membra committeret, accitum quendam, itemque me, qui haec scripsi, & qui hujus rei scientiam ha-

K

bere

(1) *Annales d' Ital.* To. IV. (pag. 172) (2) *Annal.* To. IX. (pag. 812.)

bere credebar, percontari studuit, quid super ea mihi videretur. A quo cum tempus peterem, quo faciem sideris considerare, ac per haec rei veritatem investigarem, & cognitam in crastinam nuntiarem: imperator ratus (quod erat verum) me tempus redimere velle, ne cogerer triste aliquid respondere, perge, inquit, in moenia huic domui contigua, & nobis, quae respexerit, nuntia; novi enim a me hanc stellam nequaquam praeterito vespere visam, vel a te monstratam, sed scio hoc signum cometarum esse, de quo praeteritis diebus locuti sumus. Quid autem tibi portendere videatur, edicito: cumque aliquid dicerem, & aliqua tacuissèm, unum est, inquit, quod adhuc silentio premis; mutationem enim regnorum, mortemque principis hoc portento monstrari dicunt. Cumque ego testimonium Prophetæ (*Terent. X. 2.*) protulissèm, quo dicitur; *a signis coeli ne timueritis, quae pavent gentes*; illa solita usus magnanimitate, & prudentia, non aliam, inquit, timere debemus, praeter illum, qui nostri, & hujus sideris creator est. Sed ejus clementiam non satis laudare, & imitari possumus, qui nostram inertiam, cum simus peccatores, & impenitentes talibus indiciis dignatur admonere. Quia ergo & me, & omnes communiter hoc ostentum tangit, omnes pro posse, & sapere ad meliora festinemus, ne forte misericordiam illo prorogante, & nostra impenitudine impediante, nos illa inveniamur indigni. His dictis, & ipse paulis per mero indulsit, & omnes id facere jussit, & unumquemque ad sua se colligere praecepit, noctemque illam (ut nobis perlatum est) pervigilem duxit, ac Dei laudibus, & obsecrationibus honoratam luci supervenienti praesentavit. In cujus crepusculo ministros aulicos vocavit, & eleemosinas quam largissime pauperibus, ac servis Dei, tam Monachis, quam Canonicis porrigi jussit. Missarumque solennia per quoscumque potuit, celebrare fecit, non tantum sibi metuens, quantum Ecclesiae sibi creditae prospiciens. Fin qui l'autore dal Cardinal *Baronio* citato, dalle cui parole intendiamo, che la comparsa della Cometa fu occasione di darli a parecchie opere di pietà per l'imperadore *Ludovico Pio*, il quale, come narra il *Muratori* (1), finì di vivere a' 20. di Giugno dell'anno 840.

XXII.

(1) Nel To. IV. degli *Annal. d' Ital.* (pag. 580.)

XXII. Ma il *Lubienietzki* osserva, poterli credere per tutto ciò, che gli autori ne dicono, quattro Comete aver la morte di quell'imperadore preceduta; una l'anno 837, un'altra l'anno 838, l'anno 839 un'altra, ed un'altra l'anno 840; e aggiugne, che ristringendo quanto più è possibile il numero delle Comete, se ne deono contare almeno tre, riferendole agli anni 837, 838., 839. Osserva poi, che l'*Alstedio* altre tre diverse Comete riferisce agli anni 840, 841, 842; ma crede, che solo una Cometa apparisse l'anno 842 ne' segni dello Scorpione, dell'Ariete, e dell'Acquario. All'anno 842. una pure ne riferisce il P. *Riccioli*, e di altre apparse ne sequenti anni fa ancor menzione. *Deinde*, dic'egli dappoichè della Cometa dell'anno 837 ha parlato), *anno 842, qui fuit secundus Lotharii, iterum Cometa in Aquarii signo splenduit; & anno sequenti plures Cometae feruntur praenuntiassse funestum bellum, quod Lotharius cum fratribus gessit; tres autem fuisse Cometam ait Cardanus in Ptolom. lib. 2. de Astror. jud. tex. 54, quorum primum in Libra, secundum in Ariete, tertium in Aquario.* Ma mostra il *Lubienietzki* di credere, che anche le tre Comete dell'anno 843 confonder si debbano con la sola dell'anno 842. Che che sia però del numero delle Comete diverse apparse dall'anno 837 fino all'anno 843, del qual numero mi pare di poter dire questo solo, che più Comete apparvero in quel tempo; certo non si può dire, che le Comete apparse l'anno 843 precedessero la guerra di *Lotario* co' suoi fratelli. Imperciocchè incominciò quella guerra immediatamente dopo la morte di *Lodovico Pio*, ed ebbe poi fine appunto nell'anno 843 (1). L'anno appresso fu veduta un'altra Cometa, di cui il P. *Riccioli* ha così scritto. *Anno quoque 844 Aloumasar observavit Cometam supra Venerem, ut refert lib. 4. de subit Cardanus, & ex eo Tycho tomo 1. pag. 783, & Cytatus de Cometis pag. 56.* Di due altre Comete apparse nel secol nono parla poi l'autor citato a questo modo. *Anno 876 (per errore di stampa corretto nel margine si legge nel testo 786) octavo idus Octobris, Cometes visus & inde inundationes, ac pestis, & anno 882, quo mortuus est Ludovicus rex Bojorum, 15. Calend. Febr. stella*

K 2

cri-

(1) Si veggia il To. V. degli *Annali d'Italia* del *Muratori*.

crinita comparuit. Lasciam quì di osservare, che la morte del Re *Ludovico*, accaduta a' 20. di Gennajo dell'anno 882., come riferisce il *Muratori* (1), di due giorni fu preceduta dalla comparsa della Cometa, e diciam piuttosto, che il *Lubienietzki* fa eziandio menzione di altre Comete apparse nel secol nono. E prima all'anno 868 ne riferisce una, che fu seguita da gravi calamità nell' *Inghilterra*, e della morte di *Lotario* Re di *Lorena*, avvenuta a' 10. di Agolto dell'anno 869. Ne riferisce poi un'altra all'anno 898, o 899, della quale per altro assegna l'anno per sola congettura; giacchè dagli antichi monumenti se ne fa menzione senza l'anno della comparsa in questa guisa. *Sub Carolo simplici rege Galliae*, (il quale a Re di *Francia* fu eletto l'anno 862.) *caesis ad Carnotum* 13. *Kal. Augusti* 6800. *Normannis*, *mediante mense Martio apparuit stella a parte Circii, emittens radium magnum fere diebus* 14. *sequentis autem anno fames magna per totam Galliam*. Finalmente un'altra ne riferisce all'anno 900; e benchè sospettar si possa, che sia essa con la precedente a confondere; con tutto ciò vuol piuttosto l'autor citato distinguere l'una dall'altra.

XXIII. Il P. *Riccioli* di tre sole Comete al decimo secolo appartenenti fa menzione, così dopo le parole citate più sopra aggiugnendo (2). *Et anno 906 Cometam praeter modum rubicundum subsecutae sunt magnae pluviae, & anno 945 Cometa mirae magnitudinis visus est in Italia, quem fames ibi, & in Gallia secuta est. Anno quoque 983, quo Ottho secundus imperator ex morore obiit, visus est Cometes, cui fames, & pestis pedisequa fuit*. Ma il *Lubienietzki* (3) annovera nel medesimo secolo un numero assai maggior di Comete. E prima all'anno 902 ne riferisce una, che avea verso Oriente la sua coda rivolta, e fu per 40 giorni veduta; e all'anno 905 un'altra, che apparve nel mese di Maggio, ed è dall' *Eckstorm* riferita all'anno 904. Parla poi della Cometa dell'anno 906; e dice, che fu veduta per sei mesi in circa. Tra questa, e quella dell'anno 945 tre altre ne annovera; una delle quali l'anno 910, o 912, o 913 fu veduta; giacchè diversi autori, ad anni diversi la riferiscono, un'altra nel segno del Cancro apparve l'anno 930; e la

(1) Nel citato tomo. (pag. 153.)

(2) *Almag. To. II. (pag. 6.)*

(3) *Theat. Comet. To. II. (pag. 155. segg.)*

e la terza l'anno 941 secondo il *Rockenbach*, o secondo l'*Eckform* 942. Ambedue questi autori all'anno 944 riferiscono quella Cometa, che altri col P. Riccioli riferiscono all'anno 945. Dopo quell'anno nel 964, nel 968, nel 975, e nel 979 quattro altre Comete veder si fecero, prima di quella, che apparve l'anno 983; se pur le due prime confonder non si vogliano in una sola in diversi anni da autori diversi riferita, come sospetta il *Lubienietki*. Di due altre Comete apparite sul finire del secol decimo, una l'anno 996, e l'altra nel 999, o piuttosto 1000. fa menzione; e poi (1) anche nell'undecimo secolo più Comete, che il P. Riccioli (2). Questi all'anno 1005. riferisce la prima con queste parole *Anno 1005 Cometa aspectu horribilis visus est per tredecim noctes sub festa Paschalia, ut habet Io. Praetorius*. Ma ed una al presente anno 1004 ne riferisce il *Lubienietki*, e dice, che l'anno 1005 ne apparver due. *Anno Christi 1004 Cometa diu visus est*, dice della prima, & *magnam secum attulit annonae pecuniam. Henricus imperator hoc anno in interiore Germania Vandalos subegit*. E quanto alle seconde, riporta prima la Cometa dal P. Riccioli rammentata, apparita per le feste di Pasqua, la quale cadde in quell'anno il dì 1. di Aprile; e poi un'altra dal P. Riccioli taciuta, la qual veder si fece il dì 1. di Ottobre, e così dipoi soggiugne. *Duo distincti Cometae, ut circumstantiae apparitionis, & durationis docent, hoc anno apparuerunt*. Di una di queste due Comete fa ancor menzione *Sozomeno Pistoiese* con queste parole: *Cometes in australi plaga emicuit*; come si riferisce nella *Storia Letteraria d'Italia* (3). L'anno appresso fa per testimonianza del *Lubienietki* un'altra Cometa veduta, taciuta pure dal P. Riccioli, il quale all'anno 1009 riferisce la seconda tra quelle dell'undecimo secolo, delle quali egli parla, dopo le citate parole, così aggiugnendo. *Et anno, quo mortuus est Ioannes 18, vel ut alii dicunt 19, nempe anno 1009, apparuit terribilis Cometa versus meridiem, quem igneus fames, & pestis secuta est, ut affirmat Cardanus 54. in lib. 2 de Astr. Ind: sed, soggiugne, & anno 1027 post Cometis fussionem tam dira pestis fuit, ut vivi mortuis sepeliendis non sufficerent;*
in-

(1) Nel tomo citato (pag. 173. segg.)

(3) Vol. III. lib. II. cap. II. num. V.

(2) Nel tomo citato. (pag. 6. segg.)

inquit Petrus Surdus. Ma tra le Comete del 1009, e 1027 due altre ne aggiugne il *Lubienietski*, una all'anno 1017, ed un'altra all'anno 1025.

XXIV. Più altre Comete tralascia quì il P. *Riccioli*; giacchè immediatamente dopo le parole citate, così soggiugne; *Anno 1066. Cometes ante mortem S. Eduardi regis Angliae apparuit; narrante Henrico Spondano in Epitome Annalium*; e il *Lubienietski* tra quelle del 1027, e quelle del 1066. ne annovera altre sette. Apparve la prima l'anno 1031., la seconda nel 1038., nel 1042. la terza, la quarta nel 1043., nel 1053. la quinta, la sesta nel 1058., e nel 1064. la settima. Io lascio di annoverar tra le vere Comete quel fenomeno, che dal citato autore è in questa guisa descritto. *Anno Christi 1039., 8. Idus Aprilis inter ortum, & meridiem ignea irabs mirae magnitudinis in coelo conspecta est, quae dum solem vicinum occasui transiret, in terram delabi visa est, ejusque vestigia diu in aere notari potuerunt*. Imperciocchè quel fenomeno fu piuttosto un' Aurora Boreale, e per tale è dal *de Mairan* (1) riconosciuto. La Cometa del 1066. apparve per la Festa di Pasqua, che cadde in quell' anno nel dì 16. di Aprile, e veder si fece per quattordici notti, secondo alcuni autori; altri la pongono nel mese di Maggio, e dicono, che fu per 40. notti veduta; onde io raccolgo, che essendo apparsa in Aprile, fu anche nel mese di Giugno veduta. Aggiungo, farli di questa Cometa menzione nella Cronica di un' *Anonimo Cassinese* (2), stampata in *Napoli* l'anno 1753. da *Francesco Maria Pratilli* nel quarto tomo della *Storia de' Principi Longobardi*. Era dapprima quasi eguale alla Luna, ma avendo poi una coda acquistata, mentre questa cresceva, la grandezza apparente di essa si diminuiva, finchè affatto disparve. Ma l'anno appresso apparve in cielo un'altra Cometa, di cui il P. *Riccioli* fa così menzione. *Et anno 1067. alter (Cometes) apud Fiornovellum; quo anno Alexander Pontifex summus vexatus fuit a Cadaloo Parmensi Episcopo*. Di questa Cometa ci han lasciata memoria molti Cronografi. E prima *Sezomeno Pistojese* (3) dice a quell' anno: *Cometes in coelo*

(1) Nel *Trattato Storico, e Fisico dell' Aurora Boreale*, Sez. IV. cap. 2. (pag. 182.) (2) *Hist. Princ. Long.* To. IV. (pag. 76.) (3) Si veggia il citato luogo della *Stor. Letter. d' Ital.*

to apparuit; e poi, per tacer di molti altri, *Lupo Protospora* (1) ne ha fatta in questo modo menzione. Anno 1057. *mensē Maii mortuus est Constantinus ... Imp. & Michael filius ejus (Parapinacius dictus) suscepit imperium, & apparuit stella Cometa, & comes Normanniae Robertus fecit bellum cum Arnaldo rege Anglorum, & vicit Robertus, qui & factus est rex super gentem Anglorum.* Al seguente anno il *Lubienietski* riferisce un' altra Cometa, tralasciata dal P. Riccioli con queste poche parole. Anno Christi apparuit Cometa ignitissimus eorundem malorum, (di liccità, di carellia, e di peste) quae diximus ad duos praecedentes annos, *index*. E quindi in tre anni consecutivi, nel 1066., nel 1067., e nel 1068. apparvero tre distinte Comete. Ma per tre anni non ne apparve niun' altra fino all' anno 1071., in cui ne fu una veduta, della quale, e di altre due appartenenti all' undecimo secolo il P. Riccioli ha così scritto. *Rursus anno 1071. post stellam novam versus austrum, & occasum visam apparuit Cometa longis, ac flammeis crinibus per dies 25., cui similis fuit flammeus Cometes anni 1097., vel 1098. in occasu apparens, ut memorat Keckermannus; & alter 1099. in oriente locum per saltum mutans.* Fa però il *Lubienietski* menzione di più altre Comete, apparse fu la fine del secolo, negli anni 1077., 1092., 1095., 1096., 1097., 1098., e 1099., due delle quali sono le stelle, che le annoverate dal P. Riccioli nel suo catalogo, e qualcheduna senza fondamento è stata dagli autori distinta dalle altri, come osserva il *Lubienietski* di quella dell' anno 1095. In una *Cronica Cassinese* (2) si fa di quella del 1096. menzione con queste parole. 1096. *stella Cometes apparuit. Hoc anno urbs Antiochena a Christianis capta est III. Junii quinta feria.* Da *Sozomeno Pislojese* (3) è ricordata la Cometa del 1097. così: *Cometes in occidentali plaga visus est*; quella del 1098. è ricordata da *Lupo Protospora* con le seguenti parole: (4) *anno 1098. mensē Octobris apparuit stella Cometes, & Christiani bellando venerunt usque Antiochiam, & obsiderunt eam, & mensē Aprilis comprehendentes interfecerunt ibi plusquam 60. mil. hominum, iterumque commissa pugna, Christi-*

(1) *Hist. Princ. Longob.* To. IV. (pag. 42.) (3) Nel citato luogo della *Stor. Letter. d' Ital.*

(2) *Hist. Princ. Longob.* To. IV. (pag. 30.) (4) Nel luogo citato (pag. 53.)

Aliani vicerunt, & coeperunt multa spolia Turcorum. Et hoc anno comprehensa est Capua a Rogerio comite mense Martii. Ma li vuol quì col *Pratilli* osservare, che nella *Cronica Cassinese* invece dell'anno 1096. si ha a leggere 1097., e che in quell'anno *Antiochia* fu presa nel mese di Giugno, e *Capua* nel mese di Maggio; onde rimangono assai dubbiose le due Comete degli anni 1096., e 1098. Aggiungo, che un'altra Cometa si dee dire apparita nel secolo undecimo, se tra questi altri annoverar si vuole un fenomeno, di cui nella *Cronica Cassinese* citata (1) così si parla. 1035. (o piuttosto 1086.) *XIII. Kalendas Martii noctis initio stella clarissima in circulum primae lunae ingressa est.* Ma ciò lasciando, veggiamo, quali Comete riferiscano al duodecimo secolo il *P. Riccioli* (2), il *Lubienietski* (3), ed altri.

XXV. Il primo de' citati autori quattro sole Comete riferisce al duodecimo secolo a questo modo. *Maximus quoque Cometes apparuit anno 1106. tempore quadragesimae,* (cadde in quell'anno la Pasqua a' 21. di Aprile) *quo Henricus IV. obiit., ex Jo. Praetorio; nec non anno 1141. Anno 1169. Cometa in Scotia apparuit, cum duobus longissimis radiis ardens, & ingens mortuusque est Malcolmus IV. Scotorum rex, dictus cognomento Virgo, ita refert Cardanus lib. 2. in quadripartitum textu 54. Anno 1207. Haly Ben Rodoan Arabo, cum juvenis astronomiae operam daret, vidit Cometam, cujus pars solida triplo major videri apparuit, & rotundae figurae, ejusque locus in Gr. 16. Scorpii, & movebatur motu primi mobilis ab oriente in occidentem, ita ut velocius moveretur contra signorum ordinem, donec pervenit ad Gr. 15. Virginis; ita ipsemet in lib. 2. quadripartiti, cap. 9., & Cardanus ibidem textu 54. plures circumstantias astrologicas hujus Cometis describens ex Haly; secuta vero est rebellio in Africa, de qua ibidem. Tartarorum imperium tunc exordia sua iniiit* Ora la prima di queste Comete dal *Cronografo Cassinese* (4) è riferita all'anno 1105., in cui pone la morte del Re *Errico*; ma osserva il *Pratilli*, che l'anno 1105 fu dal figlio imprigionato quel Re, il quale, come attestan gli autori dell' *Arte di verificar le date* (5) morì a' 7. di Agosto del 1106.

In

(1) Nel citato luogo (pag. 79.)

(2) *Imag. Tcm. II. (pag. 7.)*

(3) *Treat. Comet. Tc. II. (pag. 192. segg.)*

(4) *Hist. Princ. Longob. tcm. IV. (pag. 82.)*

(5) *Tcm. II. (pag. 413.)*

In quest'anno la Cometa di *Ogige*, della quale si è più volte parlato, terminò il suo periodo di 575 anni, come osserva il *Freret*, (1) e tornò a farsi vedere. Ma prima di quest'anno medesimo due Comete annoverate dal *Lubienietzski* erano apparse, una l'anno 1102, e l'altra l'anno seguente 1103. All'anno 1107 ne riferisce egli un'altra di color fosco, che per 40 giorni veder si fece con lunghissima coda; ed ai seguenti cinque anni, 1108, 1109, 1110, 1111, e 1112 altre cinque; onde nove diverse Comete egli annovera ne' primi dodici anni del secolo. Il *Cronografo Cassinese* all'anno 1109. riferisce la Cometa del seguente anno (2); al quale una ne riferiscono ancora *Pietro Diacono* (3), dicendo, che apparve a' 6 di Giugno, e una *Cronica di S. Sofia* (4), dalla quale sappiamo, che fu per 30 giorni veduta. Per tre anni dopo il 1112 non si vide niun'altra Cometa; ma una ne apparve l'anno 1115, che per sei mesi atterrì col suo aspetto que' miseri mortali, i quali per la comparsa delle Comete a que' tempi si spaventavano. Quattro anni appresso nel 1119. ne apparve un'altra nella prima settimana di Quaresima, e si mostrò risplendente nel cielo fino alla Pasqua, caduta in quell'anno nel dì 30. di Marzo. Negli anni 1125.; 1132., 1133. ne furono osservare altre tre, prima di quella del 1141., ch'è la seconda nel catalogo del *P. Riccioli*, e in quello del *Lubianetski* la quindicesima del duodecimo secolo. Dopo quattro anni ne fu un'altra veduta nel Maggio del 1145.; di cui e il *Lubienietzski* fa menzione, e prima di lui *Giovanni da Bazano* in una *Cronica di Modena* pubblicata dal *Muratori*. (5) Ne fa ancor menzione il *Cronografo Cassinese*, (6) ma riferendola all'anno precedente 1144., perchè nella sua Cronica, come osserva il *Pratilli*, tutto è riferito un'anno innanzi. Venti anni appresso altre due Comete si videro, secondo il *Calvisio* citato dal *Lubienietzski*, appresso il quale così si legge. *Anno Christi 1165. Cometae duo hoc anno simul apparuerunt ante solis exortum, quorum alter ad austrum fuit, alter ad aquilonem*. Di queste due Comete doverli ciò intendere, che il *P. Riccioli* dice della Cometa del 1169., crede lo stesso *Lubienietzski*; perchè il re *Mal-*

L

col-

(1) Nella sua diff. citata. (pag. 362.)

(2) Nel luogo citato. (pag. 83.)

(3) *Hist. Princ. Longob.* tom. IV. (pag. 83.)(4) *Hist. cit.* (pag. 378.)(5) Nel tomo XV. degli *Scrittori delle cose Italiane*. (col. 556.)

(6) Nel luogo citato. (pag. 93.)

colmo, o come egli chiamalo *Milcolombo* l'anno 1165., o il seguente finì di vivere. Aggiugne all'anno 1172. un'altro fenomeno, che dopo l'*Eckstorm* così descrive. *Anno Christi 1172. circiter in vigilia Nativitatis Domini in occasu duae stellae ignei coloris, quorum una erat magna, altera parva, apparuere, fueruntque initio quasi conjunctae, postea disjunctae, & longo spatio distantes apparere desierunt.* Ma dubita poi, se siffatto fenomeno debba aver luogo nel numero delle Comete, così aggiugnendo. *Subdubito, an hae stellae inter Cometas poni debeant. Ego quidem auctoritate Eckstormii hoc facio, rem tamen non decido.* Finalmente aggiugne un'altra Cometa all'anno 1180.; ed essa fu l'ultima tra quelle del duodecimo secolo, che il P. *Riccioli* ha tralasciate, se pure non se ne voglia un'altra all'anno 1197., raciuta ancora dal *Lubienietski*.

XXVI. Certo *Cesario* nel libro X. degli *Excerpti delle Storie memorabili* pubblicati dal *Leibnitz* (1) parla in maniera, onde si possa inferire, che l'anno 1197. apparisse una Cometa. Dice egli primamente a questo modo (2). *Post mortem Henrici imperatoris* (parla di Enrico VI. morto in Messina a' 28. di Settembre del 1197.) *cum de successore Coloniae in palatio tractaretur, post meridiem visa est stella lucidissima: tunc currentibus nobis in curiam Episcopi omnes illam vidimus, sed quid portenderet visio tam insolita scire non potuimus.* Poco dappoi così soggiugne. (3) *Similiter hoc anno per duas hebdomagas visa est post solis occasum stel'a tantae magnitudinis, ut ad instar ignis splendorem de se emitteret. Judaei asserunt, eam fuisse signum adventus sui Messiae.* E annoverando finalmente le calamità di que' tempi, così prosiegue a dire. (4). *Videtur nostris temporibus, quod Dominus in Evangelio* (Luc. XXI. tom. II.) *dicit: Surget gens contra gentem, & regnum adversus regnum, & terrae motus magni erunt per loca, & pestilentia, & fames, temoresque de coelo, & signa magna. Licet de his aliqua dixerim exempla, suppleraddam nunc plura. Nostris temporibus gens Saracenorum, duce Saladino rege Syriae, surrexit contra gentem Cristianorum, a quo capta est Jerusalem*
cum

(1) Nel tomo II. degli *Scrittori delle cose Brusvicensi*, stampato l'anno 1710.

(2) Lib' X. cap. XXV. (pag. 524.)

(3) Lib. cit. cap. XXVII.

(4) Lib. cit. cap. XXVII.

cum terra sancta. Contra quam gentem perfidam tres vidimus expeditiones maximas fidelium; prima fuit sub Frederico imperatore, secunda sub Henrico filio ejus; tertia sub Frederico, qui hodie imperat. Nostis, inquam, temporibus gens Latinorum surrexit contra Graecos, illorum perfidia provocata, coepitque Constantinopolim, & magnam partem Graeciae. Circa eadem tempora manifestari coeperunt haeresees Albigensum, unde zelo fidei conturbatae sunt gentes catholicorum, & inclinata sunt regna, ut pote Franciae, & Hispaniae ad illius destructionem, sed non dum est finis. Ut enim taceam de regnis gentium infidelium, quanta fuerint bella inter regna fidelia, uti regna Francorum adversus regnum Anglorum, inter regnum Alemanniae contra Gallorum regnum, novimus omnes. Quaedam etiam gens (i Tartari, come il Leibnitz osserva) anno praeterito intravit regna Reutenorum, & totam ibidem gentem unam delevit, de qua nobis constat, quae sit, unde veniat, vel quo tendat. De pestilentia, & fame legimus satis non in libris, sed in pressuris nostris post mortem praedicti Henrici imperatoris tanta fames erat, ut maldrum siliginis in Alemannia marca Coloniensum, & in quibusdam provinciis decem & octo solidis venderetur, & ex magnitudine famis populus innumerabilis extingueretur. De terrae motibus per loca nova, & magna tibi referam miracula. Così scrive Cesario sotto la nota dell' anno 1207, ma certo narra cose in altri anni avvenute; e quindi par più probabile, che al precedente secolo, e al anno 1197, o al seguente 1198. si debba riferir la Cometa annoverata da Cesario tra le calamità de' suoi tempi: e apparsa dopo la morte del imperatore Enrico VI. Pare però, che di un' altra Cometa apparsa l' anno 1207, faccia menzione, ove dice, che quell' anno ancora, cioè nel 1207., ch' è al principio della narratione notato, si vide per due settimane un' ardentissima stella. Ma ciò per ora lasciando, veggasi ora di quali Comete il P. Riccioli, (1) e il Lubienietzki (2) faccian menzione nel secolo tredicesimo.

L 2

XXVII

(1) Tomo II. *Almag.* (pag. 7.)(2) *Theat. Comet.* tomo II. (pag. 227. segg.)

XXVII. All' anno secondo di quel secolo il *Lubienietski*, ed il P. *Riccioli* all' anno undecimo riferisce la prima; lasciando ambedue di far parola di quella, che poco prima ho detta effer probabilmente apparsa l' anno 1207. E quindi tre Comete veder si fecero sul principio del secolo; una nel 1202, la secondo nel 1207., e la terza nel 1211. Altre due veder si fecero nel 1214., come riferisce il P. *Riccioli*, il quale tacendo le prime due, così delle altre tre del secolo ci da notizia. *Anno 1211. salutis reparatae, Mense Majo Cometa visus est, cauda super Russiam porrecta, duravitque dies 18., inde inundatio Tartarorum in Moscoviam, & Assyriam, ut refert Spondanus in Epitome Annalium, & Io. Praetorius. Sed anno 1214. duo simul Cometae in Scotia apparuerunt, unus mane praecedens, alter vespere subsequens solem, quo anno insignis prudentia, & sanctimonia rex Vuilhelmus annorum 74. Steringi obiit, (a' 4. di Dicembre) ut habet Hector Boetius lib. 13. Hist. Scotorum.* Qui poi lascia l' autor citato sette Comete apparse negli anni 1215., 1217., 1219., 1222., 1223., 1230., e 1238., come dice il *Lubienietski*. Anche Giovanni da Bazano ha lasciata memoria di quella, che fu veduta l' anno 1222. con le seguenti parole. *MCCXXII. circa festum Sancti Michaelis apparuit stella cometa a latere Jero, quae erat in signo Scorpionis.* Dopo queste sette Comete ne apparve un' altra, di cui il P. *Riccioli* ha così scritto. *Iterum anno 1240. in oriente Cometes apparuit, crinibus ad usque coeli medietatem exporrectis, & pervenit usque ad polum, ut oculatus testis affirmat Albertus Mag. lib. 1. Meteor. tr. 3 cap. 5., & vix intra sex Menses extinctus est teste Daniele Santbechio lib. de observationibus prop. 19, quo anno Tamerlanes irrupit in Asiam, ut habet Pontanus. Sed hunc Cardanus in lib. 2. de Astror. Judiciis textu 54. confert in annum 1260., dicens mortuum esse illo anno Urbanum Pontificem, quod falsum est: alteruter porro erravit in numeris MCCXL. pro MCCLX., aut vicissim.* Effer falso, che l' anno 1260. morisse il Papa Urbano IV., si vedrà trà poco; e per ora offerverò, che il *Lubienietski* fa Tamerlano di un mezzo secolo anteriore all' anno 1240., che ancor egli però pone in quest' anno la comparsa di una Cometa, e niuna non riferisce all' anno 1260.; che finalmente all' anno 1241

ne riferisce una la quale sul principio dell' anno apparve, e veder si fece per 30. giorni. il P. Riccioli questa Cometa tralascia, ma dopo le citate parole così immediatamente soggiugne. *Anno 1254. Cometa in Germania per aliquot Menses conspicuus fuit, sequente vehementi copia ventorum.* Lascia egli altresì due posteriori Comete, una delle quali d' immensa grandezza fu in Inghiltera veduta l' anno 1255., e l' altra apparve nel 1256., come narra il *Lubienietski*. Ma e questi, ed il P. Riccioli altre due Comete tralasciano, le quali deono qui aver luogo. Fa di una menzione una *Cronica Sueffana* esistente in un codice della Libreria della nostra Casa de' Professi in Roma, e pubblicata nella seconda parte de' suoi *Viaggi* dal P. *Francescantonio Zaccaria* in questo modo (1). *Anno Domini 1258. die Martii (forse Martis) 19. Mensis Februarii post Completorium parum ante occasum solis fuit magnus, & manifestus terremotus Sueffae, & fere in omnibus aliis civitatibus, & in quibusdam satis damnum attulit, ita quod Campanae Monasterii Sancti Germani, & Ecclesiae Sancti Matthaei propter nimiam pulsionem dicti terremotus ex se sonuerunt, quo anno in aestate fuit maxima penuria victualium, ut supra, sed fuit valde salubris, & dominabatur dictus Dom. Munfredus princeps Tarentinus, & dicto anno stella magna in oriente visa est a die Nativitatis Domini usque ad terremotum.* Il perchè questa Cometa apparve fu la fine del 1257., e fu veduta fino a' 19. di febbrajo del seguente anno 1258. Dell' altra poi *Guglielmo Ventura* (2) ci ha lasciata memoria a questo modo. *Stellam Cometam admirabilem vidi 1263., cujus ortus in oriente circa horam primam galli cantus, & in ortu ejus coruscabat, sicut fornax ardens, post forma ejus rotunda in modum medietatis Luna. Coma ejus erat magna, sicut magni equi, per plures partes divisa, & occasus ejus fuit versus meridiem, quae visa fuit per menses sex, & non amplius. Quidam vero philosophi existimantes dicebant, rex novus veniet regnaturus in orbe.*

XXVIII.

(1) Alla pag. 229.

(2) Nella Memoria delle cose d' Asia Min.

pata nel tomo XI. degli Scrittori delle cose Italiane.

XXVIII. L'anno appresso apparve un' altra Cometa, della quale il P. Riccioli così ha scritto immediatamente dopo le parole, che più sopra ho citate. *Et anno 1264. ingens Cometa apparuit in oriente sub initium Augusti, & fuit per dies 40: initio oriebatur duabus horis ante ortum solis, magnus, clarus, & comam longam, ac latam diffundens, quae in dies magis defecit, & soli adjuncta est; sic habent Annales Colmarienses. Hoc vero anno constat mortuum esse Urbanum IV. sub initium Octobris, cujus mortem visus est praenunciasse Cometa praedictus, qui visus est in Ptolemaide, in Italia, in Gallia, ut ait Bzovius in Annalibus, & de eodem loquitur Pontanus in centiloquio Ptolomaei aphorismo ultimo dicens. Anno millesimo ducentesimo sexagesimo quarto a natali Christi die, Mense Augusto crinita stella in orientis coeli parte visa est, quae ab ortu ipso ad medium coeli crines diffunderet, fuitque circiter mensibus tribus, nec ante desinere videri, quam Urbanus Pontifex Max. diem obiit, inde Carolus cum exercitu movit ex Galliis, superatoque Manfredi regnum Neapolitanum occupavit: quoniam tamen successor Urbani Clemens IV. non fuit electus, nisi anni 1265. Februario, fortasse hunc cometen ad annum 1275. trahit Io. Poetorius; sed Functius, & Camerarius consentiunt cum Annalibus Colmariensibus; proinde Cardanus hunc cum altero) con la Cometa del 1240., di cui si è parlato più sopra) confudit, & credendum potius Pontano, qui verbis, non numeris annum designavit. Può sospettarsi, che questa non sia diversa dalla precedente Cometa, giacchè la sola durazione l'una dall'altra distingue. Ma che che sia di questo, Sozomeno Pistojese (1) dice della Cometa del 1264, che praegrandibus, ac lucentibus radiis per nonaginta fere dies in coelo emicuit. Della stessa Cometa Iacopo dalla Voragine Domenicano, ed Arcivescovo di Genova (2) parla a questo modo. Anno MCCLXIV. stella cometa apparuit, trahens post se caudam maximam, & ignitam, surgens a plaga aquilonari. & pergens ad plagam orientalem. Incepit autem apparere prima die Augusti, & per XL. dies continue surgens apparuit. Istam cometam saepe*

(1) Nel Vol. III. della *Storia Letteraria d'Italia*.

(2) Nel cap. VI. della par. II. di una sua

Cronica dal Muratori pubblicata nel tomo IX. degli Scrittori delle cose Italiane.

saepe aspeximus, & mirabamur, quid nam Deus per tam inauditum, & insolitum pòrtentum vellet innuere, & an per ipsum vellet aliquod grande futurum significare. In ipso autem anno datum est ab Ecclesia Karolo comiti Proviucie regnum Siciliae, & Apuliae, qui Romam vadens coronam accepit; & intrans Apuliam Manfredum natum quondam Federici imperatoris, qui se regem fecerat, & Ecclesiae rebellaverat, in omnibus superavit. Anche Stefanardo da Vicomercato pur Domenicano, (1) descrive la stella Cometa con questi versi.

Turbantis regna Cometis

*Sidus signa dedit caudam fundentis ad austrum
Axe sub Arctoo visum; nam cladis amarae
Parte vel occidua micuit, quod nuper Ibero
Se mergens pelago, fumumque effudit Eois,
Prodigium majoris erat, stragisque futurae.*

Della stella Cometa così S. Egidio ci ha lasciata memoria all' anno 1264. (2) *Stella, quae dicitur Cometes, apparuit, videlicet in oriente ante ortum diei, post stellam matutinam: apparuit scilicet ante auroram cum radiis multis: ipsi ejus radii longe, lateque apparuerunt, antequam circiter ipsa stella Cometes. Igitur veloci cursu laboravit ipsa stella Cometes ita, quod praecurrerit, & longe versus meridiem praecessit stellam matutinam, idest Luciferum. Visa est circa festum Sanctae Mariae Magdalenae primo, & usque ad octavam Sancti Augustini apparuit. Di più Simon dalla Tosa (3) all' anno 1264. così della stella Cometa scrive. Del Mesè d' Agosto apparìo la stella, ch' era fatta come fuoco, in Firenze. Fue del Mesè di Agosto, e bastò infino a Novembre, lucendo infino a mezzodì. Finalmente Paulinio Pieri, (4) per tacer di molti altri, parla della medesima Cometa a questo modo. Nel mille duecento sessanta quattro apparve una stella, la quale avea una grande chioma di dietro di fuoco, che levandosi da oriente con gran lume infino a mezzo il cielo risplendea verso occidente. Questa stella si vide*
tre

(1) *De gestis in Civitate Mediolani*, Storia dal Muratori pubblicata nel citato tomo.

(2) Nella Cronica, dal Leibnitz nel tomo III. degli Scrittori delle cose Erusvincensi stampata.

(3) Nella Cronica con altre Stampata in Firenze da Domenico Maria Manni l' anno 1723.

(4) Nella Cronica illustrata dal Cav. Antonibonno Adami, e stampata in Roma l' anno 1750.

tre Mesi, e da molti fu guardata per gran maraviglia, & la notte, che Papa Urbano morì, si celò, & non si vide più. Questa si disse, che significò la morte di detto Papa, & altri dissero, che significò la venuta del re Carlo che dovea essere.

XXIX. Ora da tutte le recate testimonianze appar chiaro, che la Cometa, di cui qui parlo, apparve nel 1264, benchè Riccobaldo da Ferrara (1) la riferisca all'anno 1265. Anche la morte di Urbano IV. si dee riferire all'anno 1264, giacchè gli Autori dell' *Arte di verificare le date* (2) asseriscono, che Urbano morì in Perugia a' 2. di Ottobre 1264, dappoichè avea tenuta la santa Sede tre anni, un mese, e quattro giorni. La santa Sede fu vacante quasi cinque Mesi dopo la sua morte. Anche il Muratori (3) a' 2. di Ottobre di quell'anno 1264. pone la morte del Papa; e fu creduto, soggiugne, che una gran Cometa, la quale incominciò a vedersi di Agosto, e sparve, allorchè egli mancò di vita, avesse predetta la sua morte. Aggiungerò solo su questa Cometa, che essa e la prima i cui elementi liano stati finora calcolati, e si trovano nel supplemento alla Tavola degli Elementi delle Comete, stampata in seguito delle Tavole del Sig. Halley (4). Venendo ora alle altre Comete del tredicesimo secolo, il P. Riccioli dopo le parole citate più sopra, così soggiugne. *Addunt Annales Colmarienfes, triennio post, nempe anno 1267. ortam fuisse Stellam in ortu solis pulchram, & magnam prope lunam die 18. Julii, quae magno impetu progressa a luna versus orientem ad medietatem hemisphaerii, reliquit post se comam, seu nubem albam, & incensam, quae pariter esse desierunt. Et anno 1268. Cometes mirae magnitudinis sub meridiem (magno utique miraculo ostenti) pluribus diebus visus est in Scotia, ut narrat Cardanus in lib. de Astr. Jud. text. 54, qui huic tribuit clades ingentes in Scotia a ventis ortas.* Lascio qui di osservare, che all'anno 1269. la seconda di queste Comete altri riferiscono appresso il Lubienietski; ed osservo piuttosto, che questo autore riferisce all'anno

(1) In una *Compilazione Cronologica*, pubblicata dal Muratori nel tomo IX. degli *Scrit. delle cose Italiane*.

(2) Tomo II. (pag. 387.)

(3) Negli *Annali d' Italia*, all'anno

1264.

(4) Nel tomo II. dell' *Astronomia* pubblicata in Parigi l'anno 1764. dall' Accademico de la Lande, lib. XIX. (pag. 189.)

anno 1273 un'altra Cometa tralasciata dal P. Riccioli. All' anno seguente poi un'altra Cometa, tralasciata da ambedue gli autori citati, da *Sozomeno da Pistoja* è riferita con queste parole. (1) *Stella Cometes tribus diebus ante obitum B. Thomae* (finì di vivere il Santo Dottore a' 7. Marzo del 1274.) *apparuit, deindeque ipso Thoma deficiente stella evanuit.* Anche il P. *Ferdinando del Castiglio* (2) della stella Cometa, e delle medesime circostanze ci ha lasciata memoria. *Tre notti, dic' egli, avanti che il Santo passasse di questa vita, fu vista sopra di quel Monastero una nuova stella splendida a maraviglia, & di tanta luce, che talhor si scorgeva anche tra giorno; ma di notte pareva un sole, nè mancò mai, fin tanto che egli spirò, che in quel punto disparve subito, nel qual disparire mostrò, che quello era stato la causa, e quel tanto, c' havea voluto significare.* All' anno 1283. il P. Riccioli annovera un'altra Cometa, ed un'altra all' anno 1298. con le seguenti parole. *Anno quoque 1283. aestate visum Cometam, quo tempore Adolphus imperator ab Alberto victus in praelio fuerit, narrat Io. Praetorius: Anno 1298, ut referunt Spondanus, & Bzovius in Annalibus, tantus repente terrae motus in diversis mundi regionibus accidit, ut omnium memoriam superarit, fuitque in die festo S. Andreae, & in fine Novembris apparuit Cometes.* Ma primamente è falso, che l' imperadore *Adolfo* fosse vinto, ed ucciso in battaglia l' anno 1283. L' anno 1292. fu egli proclamato imperadore a' 20. di Maggio; a' 23. di Giugno del 1298. fu deposto, e fu eletto in suo luogo *Alberto* duca di *Austria*, e questi lo vinse in battaglia, ed uccise a' 2. di Luglio dello stesso anno. (3) Poi in quell' anno, oltre il P. Riccioli, anche *Ricobaldo* pone una Cometa, non nel Novembre, ma nel Gennajo. *Adalbertus dux Austriae*, dice questo Cronista, *quondam Rodulphi imperatoris filius primogenitus successit in regno, perempto Andulpho imperatore in praelio. Stella Cometa apparuit Mense Januarii, paucis tamen diebus, & parva.* Quindi io sospetto, che non li vedesse niun

M

na

(1) Nel cir. vol. III. della *Stor. Lett. d' Ital.*

(2) Nella par II. dell' *Historia general: di S. Domenico, e dell' Ordine suo de' Predicatori*, tradotta in italiano, e

stampata in Venezia l' anno 1589. (pag. 418.

(3) Si veggia l' *Arte di verif. are le date* tomo II. (pag. 457.)

na Cometa. l'anno 1283, e che la riferita dal P. Riccioli a quell'anno riferirsi debba al 1298. Il Lubienietski, che un' altra Cometa riferisce all' anno 1273, un' altra all' anno 1282, una terza all' anno 1285, ed al seguente 1286, una quarta, pensa che quella, ch'è dal P. Riccioli riferita all' anno 1283, riferir si debba all' anno 1293. Riferisce per altro anch' egli una Cometa all' anno 1298., nel qual anno due Comete essere apparse, si potrebbe sospettare con fondamento; perche Ricobaldo una picciola, e di poca durara ne pone nel Gennajo, e il P. Riccioli ne pone una nel Novembre, nel qual Mese la pongono altri autori appresso il Lubienietski, i quali aggiungono, ch' essa fu di maravigliosa grandezza. Lo stesso Lubienietski agli anni 1299., e 1300. riferisce due altre Comete, tralasciate dal P. Riccioli; e poi ambedue gli autori citati passano alle Comete del secolo quattordicesimo. (1)

XXX. Delle prime tre Comete di questo secolo il P. Riccioli ha così scritto. *Deinde anno 1301. ante mortem Caroli Martelli, & Andreae regis Hungariae alter Cometa spectatus fuit ex eodem Spoudano. Et anno 1303. Cometa, ut columna ignea descendens, ac mox reascendens, ut refert Keckermannus lib. 6. Phys. Syst. pag. 894. Moxque anno 1305. Paschalis festis Cometa pestis per universum orbem grassaturae nuncius fuit, inquit Io. Praetorius. Qui, aggiugne lo stesso autore altre tre Comete annoverando, addit anno 1312. Cometam per 14. dies se videndum praebuisse: alterumque sequenti anno, qui a septentrione versus meridiem procurrebat, secutus Martis motum; ac demum anno 1314. Cometem in fine Virginis comparuisse per tres hebdomadas, & flammam direxisse versus Aquilonem, tuncque fuisse famem maximam in Lithuania, & adjacentibus regionibus, pluvias per totam aestatem, & inde pestem, quibus tertiam partem viventium absumptam fuisse. Philippus Pulcher rex Galliae 29. Novembris moritur, equo inter venandum excussus.* Tralascio qui di osservare qualche sbaglio di cronologia, in cui l'autore è caduto nel rammentare gli avvenimenti, che seguirono dopo la comparsa delle riferite Comete. Osservo piuttosto, che il Lubienietski un' altra Cometa riferisce al anno 1302; un' altra

(1) Ricciol. *Almag.* tomo II. (pag. 7.) Lubien. *Theat. Comet.* tomo II. (pag. 249. seg.)

tra all' anno 1304., la quale durò per tre mesi; un' altra all' anno 1307.; onde secondo questo autore nove Comete, non sei sole, furon vedute. A queste nove una decima se ne può aggiugnere, della quale *Simon della Tosa* (1) sembrava aver fatta menzione all' anno 1309. con queste parole. *E a dì 10. di Maggio di notte apparve in aria un gran fuoco, grande quasi come una galea, e andò d' aquilone verso meriggio, e fu grande maraviglia.* Lo stesso autore poco innanzi fa ancor menzione della prima Cometa del secolo a questo modo. *MCCCL. del Mese di Maggio furono cacciati la parte Nera di Pistoja.... E in quest' anno di Settembre apparve in cielo la stella Cometa.* Di quella del 1305. ci ha lasciata memoria *Corrado Botone* cittadino di *Brunsvich*, (2) da cui sappiamo, che apparve nelle Feste di Pasqua. Ma io dal numero delle prime dieci Comete del secolo quattordicesimo escluderei volentieri quelle del 1303, e del 1309, perchè è la colonna di fuoco del 1303, e la galea pur di fuoco del 1309., ni pajon piuttosto due Aurore Boreali. (3) Anzi dallo stesso numero escluder si dee altresì la Cometa del 1302., onde le prime dieci Comete del secolo si riducono a sette, apparse negli anni 1301, 1304, 1305, 1307, 1312, 1313, e 1314; benchè della Cometa del 1302. ci abbian lasciata memoria *Ricobaldo da Ferrara*, (4) e un autore Anonimo degli *Annali di Milano* (5).

XXXI. Ne parla il primo a questo modo. *MCCCII. die XI. Februarii, quod fuit primum Sabbathum Quadragesimae, apparuit stella vocata Cometa futurorum malorum praenuncia, habens caudam, seu potius comam a parte superiori, quae apparuit per totam Quadragesimam, augendo quotidie aliquantulum comam usque dum fuit ad m n u r a n unius perticae, & ultra; in hebdomada quidem sancta per tres dies ejus coma mirabiliter crevit in modum flammæ longissimae; ita ut prima die videretur esse brachiorum XXV., secunda die brachiorum fere C, tertia vero die brachiorum CC, & ultra; & ulterius non apparuit de nocte, sed postea apparuit de die per dies octo sequentes diem Mercurii sanctum,*

(1) Nella sua Cronica citata. (pag. 159.)

(2) In una sua Cronica, scritta in lingua Sassona pitturata, e dal *Leibnitz* inserita nel terzo tomo degli *Scrittori delle cose Brunsvicensi*.

(3) Per altro il *de Mairan* non ne fa parola.

(4) Nel tom. IX. degli *Scrittori delle cose Italiane*.

(5) Nel tom. VII. della citata collezione: utilissima *Muratoriana*.

etum, apparens juxta solem, habens caudam, videbatur ab uno brachio usque ad duo brachia, nec solis lumine obscurabatur, quin videretur, quae admirationem, & magnitudinem futurorum malorum, & timorem intelligentibus intulit. De natura autem Cometarum, & earum significationibus sic fere scriptum reperiri per Doctores philosophiae.... primo quod Cometa secundum philosophum est stella a materia exhalationis calidae, & siccae, & igne causata... item quod omnes Cometae universaliter significant malum, in quo concordant omnes philosophi, & astrologi. L' altro poi così dice, quali copiando le parole del primo. Anno MCCCII.... die XL. (Februarii) quae fuit prima dies Dominica Quadragesimae, apparuit stella Cometes, incipiens apparere singulo sero inter meridiem, & occidentem, occasum suum finiens ad occidentem. Quae apparuit continue per totam Quadragesimam, habens caudam, seu potius comam a parte superiori, augendo quotidie ejus comam aliquantulum; adeo ut, quae prius visa fuerat in mensura duorum brachiorum, vel trium, postea paulatim creverit ad mensuram unius perticae, & ultra. In hebdomada autem sancta ejus coma mirabiliter crevit per tres dies in modum flammae longissimae, ita ut prima die videretur esse longa brachiis XXV., secunda die longitudinis brachiorum L., tertia vero die brachiorum CC., & multo plus. Uterius non apparuit de nocte, sed per dies octo sequentes apparuit de die, incipiendo die Mercurii sancto, apparens juxta solem longitudinis brachii unius cum dimidio. Nec solis lumine offuscabatur etiam in meridie: Quae admirationem, & futurorum malorum timorem gentibus intulit: quum omnes Cometae secundum philosophos, quam astrologos, multa mala significant, scilicet inundationes aquarum, terremotus, carestias, fames, mortalitates, guerras, mutationes dominiorum, discordias, seditiones populorum, mutationes sectarum, & legum, mortes regum, & principum. Et haec vidi, & legi in scriptis Doctorum philosophiae super librum Meteororum. Ora pare, che il Muratori creda doverli all' anno 1312. riferir la Cometa, che i due citati Cronologi riferiscono all' anno 1302; giacchè l'indica con queste parole (1). Cometa anno 1302., seu potius anno 1312. visus. E per mostrare, ch'egli

(1) Nell' Indice al citato tomo IX. degli Scrittori delle cose Italiane.

gli ha ragione di creder così, lasciamo stare, che in ambedue i citati scrittori si trova all'anno 1302. riferita la Cometa dopo la narrazione di altre cose avvenute molti anni dappoi; lasciamo stare, che negli *Annali di Milano* l'annotazione dell'anno è lontana dal racconto della Cometa; e lasciamo stare finalmente, che nella *Compilazione di Ricobaldo* per la sola omissione della nota numerica X. siati potuto agevolmente mutare l'anno MCCCXII. nell'anno MCCCII. Certa cosa è, che l'anno 1302. il Mercoledì delle Ceneri cadde nel dì 7. di Marzo; onde è cosa certa altresì, che in quell'anno il dì 11. di febbrajo, in cui si dice, che la Cometa apparisse, non poteva essere nè il primo Sabato, nè la prima Domenica di Quaresima. Dicendo adunque ambedue i citati Cronologi, che la Cometa fu veduta agli 11. di febbrajo, nel qual dì fa uno cadere il primo Sabato, l'altro fa cadere la prima Domenica di Quaresima, è manifesto, che non possono essi parlare di una Cometa apparsa l'anno 1302. Ma l'anno 1312. cadde il Mercoledì delle Ceneri nel dì 8. di febbrajo, e nel dì 11. il primo Sabato di Quaresima. Dunque in tal anno fu veduta quella Cometa, della quale asseriscono i due citati scrittori, esser apparsa il dì 11. di febbrajo, nel qual dì cadeva il primo Sabato, come dice *Ricobaldo*, non la prima Domenica di Quaresima, come dice l'*Annalista di Milano*. Si stabilisca pertanto, che non apparve niuna Cometa l'anno 1302., ma la riferita a quell'anno da due citati scrittori apparve piuttosto l'anno 1312., al qual anno una ne riferisce oltre il P. *Riccioli*, che le dà per altro una durata troppo corta, anche *Corrado Botoue*.

XXXII. Due, o tre Comete tralascia quì il P. *Riccioli*, da quella del 1314. passando subito a quella del 1337. Ma il *Lubienietzki* all'anno 1315. ne riferisce una, di cui trovo farsi menzione anche in una *Cronica de' Vescovi Vardensi* pubblicata dal *Leibnitz* (1) con queste parole. *Apparuit etiam Cometa horribilis mense Decembri Anno Domini MCCCXV., quem consecuta est maxima mortalitas*. La sua durata fu fin alla fin di febbrajo del seguente anno 1316., in cui un'altra ne apparve, se non fu la stessa, ch'essendo stata per qualche tempo invisibile, o inof-

(1) Nel tom. II. degli *Scrittori delle cose Brusvicensi*.

inosservata, di nuovo si facesse vedere, o si osservasse. Certo il *Calvisio*, e il *Keckermann* appresso il *Lubienietski* ne parlano in modo, che due diverse Comete sembrano apparse ne' due anni 1315., e 1316. *Anno Christi 1315.*, dice il primo, *Cometa mense Decembri circa Nativitatem Christi apparuit, qui circa polum se volvens, caudam in diversas orbis partes, in orientem, occidentem, & septentrionem extendit, & duravit usque ad finem Februarii, ubi paulo post alius exortus est.* Ed il secondo parla a questo modo. *Anno Christi 1315. Cometa non procul ab isto loco* (dal fin della Vergine verso Aquilone) *apparuit, ut & sequenti anno; post quos contentio magna fuit de Imperatore, dum alii Ludovicum Bavarum, alii Fridericum Austriacum voluerunt; unde bellum inter hos ortum est, quod octo annis duravit.* L'anno 1318. apparve l'altra Cometa tralasciata quì dal *P. Riccioli*, il quale un'altra tralasciata ne avrebbe, se fosse stata una vera Cometa quel fenomeno, di cui *Simon della Tosa* (1) ci ha lasciata questa memoria. *MCCCXXV... a dì XXI. di Maggio venne in Firenze grande terremuoto di notte, e poi l'altra notte apparì in aria un grande vapore di fuoco, che ogni gente ebbe paura.* Ma quel fenomeno fu piuttosto un'accensione seguita nella nostra atmosfera, e quindi dall'anno 1318. fino al 1337. non fu veduta altra Cometa, di cui ci sia restata memoria. In quell'anno però apparvero due Comete secondo il *P. Riccioli*, che in questa guisa ne parla. *Anno 1337. dirus Cometes in Tauri signo 4. menses, & amplius duravit, cui accessit alter, qui una cum illo mensibus, Junio, Julio, & Augusto effulsit; clades bellorum multae, vis locustarum, & pestis Norimbergae.* *Jo. Praetorius in catalogo Comet.* Ne parlano altresì parecchi altri autori appresso il *Lubienietski*; e se le due Comete non si fossero insieme vedute in cielo, dubitar si potrebbe, che forse l'anno 1337., non due, ma una sola Cometa fosse apparsa, e fosse presa per due diverse a cagione delle diverse relazioni, che gli scrittori ce ne han lasciate; dicendo gli uni, che per più di quattro mesi si era la Cometa veduta, e gli altri afirmando, che si era veduta per due o tre mesi. Ma perchè ne' tre mesi, ne quali veder si fece la seconda Cometa, questa mostravasi insieme colla prima di più lunga durata, non ri-

(1) Nella sua *Cronica* (pag. 161. seg.)

rimane più luogo al dubbio, e si dee dire, che l'anno 1337. comparvero due Comete; ed una di esse si è la prima di quelle 24., gli Elementi delle quali ha con somma diligenza ricavati Edmondo Halley. Primamente così egli ne dice (1). *Ac evolutis plurimis Cometarum historiis, nihil omnino invenio, quod huic negotio (di determinarne i moti) inservire possit, ante annum a Christo nato 1337., quo Nicephorus Gregoras historicus, & astronomus Constantinopolitanus nobis Cometae semitam interfixas satis accurate descripsit: tempora autem nimis laxè consignavit; ita ut non nisi quod ab hinc quadringentis pene apparuerit, lubricus, & incertus hic Cometa Catologo, quem damus, inferi mereatur.* Dà poi (2) nella sua Tavola gli elementi del moto di questa Cometa, i quali si daranno per me sul fine della Dissertazione. Dirò intanto col Lubienietski, che negli anni 1338., e 1339. furono vedute altre due Comete, delle quali non fa parola il P. Riccioli, che di altre due ha così scritto dopo le parole riportate più sopra.

XXXIII. *Adjungens (il Pretorio da lui citato) triennio post (cioè l'anno 1340.) aliam in signo Virginis apparuisse mense Martio; & Norimbergae 400. aedificia incendio absumpta. Mortuus est autem (a' 13 di Giugno del 1341, più di un'anno dopo la comparsa della Cometa) Andronicus imperator. Et ipse pariter, & Fiornovellus referunt anno Christi 1347. mense Augusto conspectum fuisse in signo Tauri seu Cometem, seu vaporem igneum de coelo velut cadentem, cum magno terrore spectatorum, sed hunc per paucos dies, illum per duos menses visum: successit tota Europa, sed praecipue in Italia fames valida, & anno sequenti pestis ab Asia usque ad Britanniam, quae triennalis fuit, & maximam partem mortaliū abstulit, superavitque omnes post hominum memoriam lues, ac morbos.* Ma tra queste due, altre due Comete agli anni 1341, e 1345. riferisce il Lubienietski; il quale cita bensì per testimonio della prima il P. Riccioli, che infatti nota nel margine l'anno 1341, che non è certo il terzo dopo il 1337; ma

(1) Nella *Cometografia*, pubblicata prima nel Num. CCXCVII. delle *Transazioni Filosofiche* l'anno 1705; poi in latino al fine degli *Elementi di Astro-*

nomia di David Gregori, ristampati in Ginevra l'anno 1729. (pag. 4.)

(2) Nella *Cometografia* citata (pag. 7.)

ma anche all'anno 1340. un' altra Cometa riferisce su la testimonianza di altri autori. Il P. Riccioli altre cinque Comete aggiugne a tutte le già riferite del secolo quattordicesimo, proseguendo a dir così dopo le citate parole. *Iam & anni 1352, & 1353 duos Cometes senferunt, & anno 1363. ingens Cometes per tres totos menses ab oriente apparuit, diro incendio aëris ad medium coeli versus occidentem suos radios projiciens, ut inquit Io. Praetorius, & anno 1375. post crinitum sidus secuta mors Caroli IV; nec non anno 1391. Cometes visus imaginem veru habens, quem astrologi, inquit idem Praetorius, pessimum autumant.* Su le quali parole è a osservare, che Carlo IV. morì, secondo gli autori dell' *Arte di verificare le date*, in Praga a' 29. di Novembre del 1378; e quindi non pare, poterli dire, che l'anno 1375. dopo una Cometa seguisse la morte di Carlo IV. si dee ancora osservare, che appresso il *Lubienietski* alcuni riferiscono all' anno 1351. quella Cometa, che altri, e il P. Riccioli riferiscono all' anno 1352; e quella, che il P. Riccioli riferisce all' anno 1363. al precedente è riferita nella *Cronica Cassinese*. All' uno, e all' altro anno una diversa Cometa riferisce il *Lubienietski*, il quale altre Comete annovera in questo secolo tralasciate dal P. Riccioli; una all' anno 1368, ricordata sol da *Tritemio*; un' altra alla fine del 1379, e al principio del 1380; benchè l' *Alstedio* in ciascuno de' detti anni ponga una Cometa diversa; all' anno 1382. un' altra, di cui ha ancor fatta menzione *Corrado Botone*; un' altra all' anno 1390; e tre all' anno 1399, se pure il fenomeno di tre code di fuoco osservate in quell' anno prender si vuole per tre Comete, che sol mostrassero le loro code. Il P. Riccioli citato ancora con altri autori dal *Lubienietski*, aggiugne qui un' altra Cometa, di cui così parla. *Anno 1400. apparuit Cometa ingens in orientis coeli cardine, qui movebatur versus occidentem, isque paucis mensibus antequam Tamberlanes Tartarorum dynasta contra Bajazethen multis secundis rebus elatum, in Asiam cum maxima Turcarum clade irrumperet; quam cladem Annales Turcici consignant anno Hegirae 801, qui coepit anno Christi 1401, & Tamberlanem vocant Temirem, ut & Chalcondylas. Pontanus autem, qui aphorismo 100 Centiloquii, & Cardanus, qui lib. 2. de Astr.*
iud.

jud. tex. 54. *referunt de Cometa praedicto, vocant illum Tommyrim, vel Tamorlanum.* Ma dall' asserzione del citato autore, esserti la Comera veduta pochi mesi prima, che *Tamerlano* andasse nel *Asia*, ed aver esso fatta irruzione nell' *Asia* l' anno 804. dell' Egira, si vede chiaro, che è corso errore nel testo del P. Riccioli, e l' anno 1400. vi è posto invece dell' anno 1401. segnato per altro nel Maggio. Imperciocchè l' anno 804 dell' Egira ebbe principio agli 11. di Agosto del 1401; e quindi di una Cometa apparsa ancora sul fine del 1400. mal si direbbe, che fu veduta pochi Mesi prima della irruzione di *Tamerlano* nell' *Asia*. Mi sia dunque permesso di annoverar questa Comera tra le altre, che il P. Riccioli (1) e il *Lubienietzki* (2) riferiscono al secolo quindicesimo.

XXXIV. Al primo anno di questo secolo S. Egidio (3) riferisce semplicemente una Comera così *Cometes apparuit.* Lo *Stadtuegio* (4) aggiugne, ch' essa fu grande, e fu veduta verso aquilone: *Cometa magna (sic) in acquilone apparuit.* Ne parla ancora *Corado Botone*, e più diffusamente *Teodorico Engelbussen* a questo modo (5). *Cometa grandis per Quadragesimum duravit, & tamen bonum tempus subsequutum est, licet bella gravissima inter Paganos etiam sint secuta. Nam rex Tartarorum Tamerlanes terram Turcorum dissipavit, & bello commisso triumphavit, & regnum turcorum subegit, ubi ceciderunt ultra D. millia hominum, & Barsetus, Turcorum Admiratus; id est imperator interfectus est.* Mi è qui a notare, che autori assai esatti, e tra questi i dotti *Benedettini*, che ci han data l' *Arte di verificare le date*, (6) pongon la morte di *Bajazet* all' anno 1402. L' anno 1402, dicono essi, *Bajazet lasciò Costantinopoli, ch' egli teneva bloccata, per andare ad opporsi a' progressi del famoso Tamerlano, che avendo sottomesso il Corasan, l' India, la Persia, la Siria, era entrato nella Natolia. Le due armate s'incontrarono ad Ancira, o Anguria. Bajazet a' 28. Luglio vi perdè la battaglia, la libertà, e poco di poi la vita, ch' egli finì miseramente dando il capo contro le sbarre di una*

N

gab-

(1) *Almag.* tomo II. (pag. 7. seg.)

(2) *Theat. Comet.* tomo II. (pag. 276. seg.)

(3) Nel tomo III. degli *Scritt. delle cose Erusvicensi* (pag. 595.)

(4) Nel tomo citato. (pag. 276.)

(5) Nel tomo II. della citata collezione (pag. 1137.)

(6) Nel tomo II. (pag. 441.)

gabbia di ferro, nella quale avealo fatto rinchiudere il vincitore. Quindi se la Cometa si ponga apparsa l'anno 1401. dopo gli 11. di Agosto, quando incominciò l'anno 804. dell' Egira, si vede, come pochi Mesi dopo la Cometa passasse *Tamerlano* a invader l'*Asia* contro de' *Turchi*, che furon vinti prima, che terminasse l'anno 804 dell' Egira nel Luglio del 1402. A quest' anno un'altra Cometa riferisce *Matteo Palmieri* (1) con queste parole; 1402. *Cometes in coelo est visus. Galeatus Mediolanensium dux, continuans adhuc per suos duces in Florentinos bellum, apud Marignanium, Meaiolanensis agri oppidum, moritur*. Aggiugne, esser morto nello stesso anno *Tamerlano*, ma fu egli padrone dell'impero de' *Turchi* fino al 1406, e morì nel 1415; e quindi si dee ancora emendare ciò, che dice il P. *Riccioli*, così aggiungendo dopo le parole, che ho di sopra citate. *Qui (Tamerlano) mortuus est 1403. praevisio item Cometa, ut narrat Io. Praetorius; sed Fior-novellus Cometam hunc adscribit anno 1402. dicens, & ipsum habuisse formam veru, & per Mensem luxisse, mortuumque paulo post, non Tamorlanum modo, sed & Galatium Mediolani ducem. Forte fuerunt duo diversi*. Senza niun dubbio due diverse Comete agli anni 1402, e 1403. riferisce il *Lubienietski*, il quale un'altra ne riferisce all'anno 1406, ma con troppo debole fondamento, appoggiandola alla morte di *Tamerlano*, notata dopo la comparsa della Cometa. Sembra dunque dover si dire piuttosto, che la prima dopo quella del 1403. si facesse vedere nel 1407, al qual anno una ne riferisce la *Cronica de' Vescovi Vardensi* (2) dicendo, che a' tempi di *Roberto* re de' *Romani*, duca di *Baviera*, e conte *Palatino* del *Reno*, il quale fu eletto imperatore a' 10. di Settembre del 1400, e morì a' 18. di Maggio del 1410, *Cometa apparuit, & statim post Leodium cecidit; XL. millibus interfecit*. Solo puo fare difficoltà li dirli in una *Cronica di Fiandra* dal *Lubienietski* citata, che la Cometa apparve l'anno sesto di *Roberto*; ma o in quella *Cronica* l'anno sesto è notato invece dell'anno settimo, o forse essendo apparsa prima del Settembre del

(1) Si veggia il Vol. III. della *Star. Letter. It.*, ove però mancano le parole del *Palmieri*.

(2) Nel tomo II. degli *Scritt. delle cose Brusv.* (pag. 221.)

del 1407, si può dire con verità, che apparisse nel sesto anno di *Roberto*. Che che sia di ciò il P. *Riccioli* e di questa, e di altre quattro Comete ha così scritto. *Anno praeterea 1407, quo Pruteni magna strage a Polonis superati perhibentur, suum Cometen, & anno 1433, trimestrem Cometam, & annis 1434, quo Trapezuntius florebat, ac 1439, quibus crevit Turcica res, & vires Christianorum debilitatae sunt, suos Cometas assignat Io. Praetorius, & praeterea anno 1444. ingentem Cometam solstitii tempore, qui mortales perterrituit. Ma dopo la Cometa del 1407, il Lubienietski afferma esserne altre comparse prima dell' anno 1433, una nel 1408, una nel 1414, ed una nel 1426; ed aggiugne che nel 1445. ne apparve un' altra, ommessa, come le altre tre dal P. *Riccioli*, il quale immediatamente dopo la Cometa del 1444. così soggiugne.*

XXXV. *Anno 1450. visus fuit ille Cometes, de quo Georgius Pbranza lib. 5. suae Historiae cap. 21. sic narrat. Aestate anni Christi MCCCCL. Cometes supra horizontem quotquot vespers statim post solis occasum in romphea similitudinem apparere coepit; qui plenum lunae orbem subiens eclipsim efficiebat juxta ordinem, & morum solitum luminum coelestium: Quidam Cometen hunc gladii speciem exprinere, & ab occidente in orientem moveri, ac lunae appropinquare, defectionisque illius tenebras videntes, ita rem interpretati sunt, conspiratione tacta, principes Christianos adversum Turcas venturos, eosque debellaturos. Turcae quoque eo portento in timorem non levem inciderunt Adeo manifestum fuit, illum Cometam esse infra lunam. Refert hujus auctoris verba Tannerus noster quaeft. 7. de coelo. par. 4. illo vero anno Amurathes Turcarum imperator ex ebietate mortuus est. Non l' anno 1450, ma a' 10. di febbrajo del 1451. esser morto Amurat, attestan gli autori dell' *Arte di verificare le date*. Ma ciò lasciando, l' autore della dissertazione *su l' eclissi del sole, e della luna, delle quali esser possono le Comete cagione*; così di questo fenomeno ha scritto. (1) *Si trova un solo esempio di un' eclisse straordinaria della luna, questo è fondato solo su la relazione di Giorgio Franza, che ne parla nella sua sto-**

N 2

ria

(1) Nella *Bibliot. di Fisa*, tome I par. II.

ria. Secondo il racconto di questo autore, la Cometa, che la produsse visibilmente, non si mosse molto più velocemente, che alcuni Pianeti. Quegli però, i quali negano, che quelle stelle entrino nel sistema planetario, ne hanno fatta una falsa Cometa, e la prendono per una meteora. Certo se si ha a prestar fede a certi storici, si è un moto simile osservato, e la stessa durata in alcuni fenomeni, che non sono stati effettivamente vere Comete. Ma comunemente siffatte meteore, e tutte le altre in generale passano assai presto, nè hanno un corso regolare. L' eclisse poi, di cui si tratta, è provenuto, secondo ogni apparenza da una vera Cometa, e per conseguenza è stata rispettivamente alla terra universale. Non cercherò in questo luogo, se una Cometa fosse la cagion vera di quell' eclisse lunare, ma proseguendo la storia delle Comete dirò piuttosto, all' anno 1454. esserne apparsa un' altra, rammentata dal Lubienietzki, ma taciuta dal P. Riccioli, che dopo le parole di già citare così prosiegua a dire di due altre Comete. Anno 1456, ut refert Io. Praetorius, Cometa cum variis prodigiis apparuit per integrum mensem in Polonia, & alibi: praenunciassse creditur mortem Ladislai Bohemiae regis. Anno autem sequenti, videlicet 1457, inquit idem auctor, fulsit ille Cometa, de quo Pontanus in centiloquium Ptolomaei aphorismo 100. sic loquitur. Nobis adolescentibus inlignis etiam Cometes ad orientem in Cancris, Leonisque regionibus multis diebus fulsit, tantae magnitudinis, ut amplius quam duo coeli signa comae suae tractu occuparet: cum secuta est Alphonsi regis mors, quae Aemiliani, Sabinam, Campaniam, universumque regnum Neapolitanum, & longo, & gravi bello implicavit; secuta est & pestilentia aliquanto diuturnior. Mortuus est autem Alphonsus anno 1458. Calendis Iulii, (o piuttosto a' 28. di Giugno) annorum 66. At keplerus in Cometarum Physiologia pag. 130. affirmat, Pontanum intelligendum esse de Cometa anni 1456., quando Mahometes Turca Belgradum obsedit, Taurinum, seu Albam dictum, postquam Constantinopolim anno 1453. 29. Maji expugnavat; sed hoc anno 1456 a Io. Corvino Hunicula, curatore Ladislai regis Hungariae adhuc pueri, cum magna Turcarum strage, & ignominia depulsus est ab obsidione in die Sanctae Magdalenae sacro, cuius pugnae auctor in primis fuit sanctissimus vir

ex Minorum ordine Ioannes Capistranus : illo enim agente , cracis insigne , & arma 4000 .o homines contra Turcas jumpgerant . Mortuus est tamen felici exitu Huniades , qui erat Vaisa , idest princeps Transilvaniae . Fin qui il P. Biccioni ; ma dovetti intender Pontano della Cometa del 1457 , par certo per ciò , ch' egli dice , ell'ere itata la Cometa seguita dalla morte di *Alfonso* , che tra i re d' *Aragona* fu il quinto di questo nome . Anche *Ladislao* re di *Boemia* morì nel 1457. a' 22. di Novembre ; ma non si vuol per questo negare una Cometa all' anno 1456 , al quale un' anonimo *Cronista dal Pratilli* pubblicato la riferisce con queste parole (1) . *An 1456. apparuit Cometa . Die 5. Decembris hora 11. noctis fuit terraemotus magnus .* L' anno 1458. un' altra Cometa apparve nel segno del Toro al Mese di Luglio , della quale ha fatta il *Lubienietski* menzione , ma non ha detta parola il P. Riccioli . Questi di altre Comete ha parlato a questo modo .

XXXVI. *Sed pergit Pontanus loco jam adducto dicens : an- nis his superioribus Cometes alius tenui primo capite , comaque admodum brevi conspectus est : mox mirae magnitudinis factus , ab ortu deflectere in septentrionem coepit , nunc citato motu , nunc remisso , & quod Mars , Saturnusque uterque repedabat , averfus ipse , praegredient e coma , ferebatur , donec ad ipsas Arctos pervenit ; unde cum primum Saturnus , ac Mars recto cursu pergere coeperunt , in occasum iter flexit tanta celeritate , ut die uno ad triginta gradus emensus sit ; atque ubi ad Arietem , ac Taurum pervenit , videri desiit . Non multo post Ulfonus Cassanus Parthiae , atque Armeniae rex ad Euphratem profectus eo consilio , ut Aliam invaderet , collatis lignis cum Mahometo Turcarum rege ira dimicavit , ut qui ingentem & inferret , & aciperet cladem ; duo enim potentissimi exercitus , duo maximi duces in paucis diebus bis confligere . Et paulo post. Sensimus iisdem temporibus universam Hispaniam quassari bello , Erricum regem diem obiisse . Sed non fuit hic Cometes ille , qui anno 1460. visus est , & quo Io. a Capistrano saeculi mala vaticinatus fertur , ut ait Io. Praerorius ; nec il , qui anno 1470. idibus Ianuarii longissimis capillis decur-*

(1) *Hist. Princ. Longob.* tomo IV. (pag. 131)

decurrit; si Bodino credas lib. 2. Theatri. Ille vero, de quo Pontanus, refertur ad annum 1471, quo Alfonso rex Portugalliae Tingim, & Argillam expugnavit. *Atkeplerus in Cometarum Phisologia pag. 129. cladem illam Turcarum, & Tartarorum ait fuisse anno 1473; Cometam autem anno 1472, de quo mox.* Dalle quali parole del P. Riccioli intendiamo, ch' egli, lasciando alcune Comete dal *Lubienietski* rammentate, una all'anno 1461, un' altra all'anno 1467, e due all' anno 1468, parla solo di tre apparse negli anni 1460, 1470, e 1471. Quanto alle storiche circostanze, che accompagnano la numerazione delle tre Comete, anche gli autori del *Arte di verificare le date* (1) dicono, che *Alfonso V.* re di *Portogalo* l' anno 1471. s' impadronì di *Arzila*, e di *Tanger*; ma essi (2) pongon la morte di *Errico IV.* re di *Cistiglia*, di cui pare, che si debba intender Pontano, a' 12. di Dicembre del 1474. Le guerre nella Spagna erano incominciate assai prima. Fino dal 1465. era stato *Enrico* deposto da ribelli, che elessero in suo luogo *Alfonso* fratello del re deposto; e fino dall' anno 1465 eran ritornati i ribelli al dover loro. Altre guerre ancora si erano a que' tempi accese ne' Regni di *Spagna*, le quali assai prima aveano avuto principio, e durarono poi per alquanti anni, come si può vedere appresso i citati autori. Non danno essi niuna notizia delle due battaglie tra i Tarrari, e i Turchi, accennate da *Pontano*, ove (3) parlano di *Maometto II.* che fu imperatore de' Turchi dall' anno 1451. fino all' anno 1481, in cui morì a' 3. di Maggio. Cio basti su le notizie storiche, che unite sono al racconto dalle tre Comete, e su le quali notizie sono a vedere gli autori, che ne trattano di proposito. Venendo ora all' anno 1472., il P. Riccioli gli attribuisce due Comete, delle quali così ci ha lasciata notizia. *Anno 1472 duo Cometae apparuerunt, ut habet Historia Polonica; unus ex illis, ut refert Petrus Surdus pag. I. de Cometis, visus est Mense Martio. formam jaculi habens, quem secuta est tanta siccitas, ut diu fontes aqua caruerint; alter observatus fuit a Io. Regiomontano die 25. Ianuarii, qui haesit in Libra, & quem triennialis*

(1) Tomo II. (pag. 700.)

(2) Nel tomo citato (pag. 688.)

(3) Nel tomo citato (pag. 442. seg.)

nalis siccitas secuta est, ut narrat Io. Praetorius in catalogo Cometarum, & Cardanus in lib. 2. quadripartiti textu 54, ubi ait; ab Antonio Mizaldo hunc Cometem adscribi modo anno 1472. modo anno 1475. Id vero Keplerus in Tychonis Hyssperaspitæ lib. 3. cap. 2. 16. 18. docet ortum, quia Mizaldus fatetur se hujus observationis historiam sumpsisse ex Ziegleri Conceptionibus in Genesim: facile autem erravit Zieglerus usurpans obsoletum characterem binarii pro quinario. Fracastorius lib. 2. Homocentricorum cap. 23 ait, visum anno 1472. Februario, fuisseque pogoniam, & ex australi evasisse borealem: verba Regiomontani apte Zieglerum, & Cardanum sunt haec. Idibus Januarii anno Domini 1475 (lege 1472.) visus est nobis Cometa sub. libra cum stella Virginis, cujus caput tardi erat motus, donec propinquum esset; nunc incedebat per crura Bootis versus ejus sinistram, qua descendendo die uno naturali portionem circuli magni, graduum quadraginta descripsit, ubi cum esset in medio Cancræ maxime distabat ab orbe signorum sexaginta septem gradibus, & tunc inter duos polos Zodiaci, & Aequinoctialis ibat, intermedia pedum Cephei: deinde per pectus Cassiopeae super Andromedae ventrem. Post gradiendo per longitudinem Piscis septentrionalis, ubi valde remittebatur motus ejus, propinquabat Zodiaco transiens ipsum, juxta medium Arietis, donec cum stellis Ceti occasus heliacus illum nobis occultavit ultimis diebus Februarii. Hoc motu suo proprio circuli magni portionem descripsit, quo in septentrionem contra signorum successionem ferebatur a Libra in Arietem. In fine, & principio tarde movebatur, in medio velocissime, uno die per quatuor signa a fine Virginis ad principium usque Geminorum. Cauda vero ejus minus mobilis continue respiciendo stellas Geminorum erat; in fine vero, Cometa sub Ariete locato, propter solis vicinitatem, nonnisi in occidente apparuit, cauda orientem versus protensa, quia in hoc situ stellae Geminorum ponebantur. In medio vero apparitionis caudam vertebat ad meridiem: illic tunc erant stellae Geminorum, contigitque nocte eadem, ut statim post solis occasum cauda orientem respiceret, appropinquante medio noctis respexit meridiem; post medium vero noctis occidentem; ante solis exortum indicabat locum septentrionis. Haec caudae diversitas, quoad situm ex mo-

tu diurno oriebatur, qui semper est ab oriente in occidentem Motu autem proprio extremitas caudae, quamvis tardius, quam caput Cometae, semper tamen etiam ad occidentem contra signorum successionem describens parallelum a principio Librae usque ad medium Tauri movebatur, vadens sub pedibus Ululantis per ursum majorem propinquando Perseo, per quem circa Pleiades ad medium Arietes ibat fere in medio Tauri. Unde patet, tam caput, quam caudam cometae versus occidentem, & nunquam versus orientem fuisse, non solum motu diurno, sed etiam proprio. *Confirmat autem Keplerus locis citatis, hunc esse eundem, de quo supra Pontanus, tum a motu indicato ab ipso, tum a statione, & retrocessu Martis, & Saturni, quae in finem anni 1471, & initium anni 1472. cadunt, tum auctoritate Eleri diserte dicentis, esse illum, quem & Pontanus in Centiloquio, & in Meteoris eleganti carmine descripsit, & quem Gurcensis Mathematicus dimensus affirmavit, fuisse longum plusquam 4000. miliarium germanicorum, latum vero in capite 26, in cauda 81. miliaribus, & ex Mathia Palmerio, qui cometam hunc Perticam appellavit. His igitur potius subscribimus, quam Fromondo lib. 3. Meteor. cap. 4. art. 4. hunc Regiomontani Cometam anno 1475. configuanti. Postremo Petrus Apianus par. 2. Astronomici Caesarei ait, Cometam anni 1472. caudam usque ad terram demisisse, & vixisse suo tempore senes, qui hoc rememorarent, vocatamque Pavonis caudam secuta est siccitas ingens, & Usumcastani motus. Fin qui il P. Riccioli delle due Comete dell' anno 1472.*

XXXVII. Anche il Lubieniet ski su la fede di parecchi autori, che cita, due Comete riferisce a quell' anno, ma forse una sola Cometa apparve quell' anno, la quale fece per più mesi vederli. Cerro oltre gli autori dal P. Riccioli, e dal Lubieniet ski citati, molti altri parlano di una Cometa apparsa l' anno 1472. senz' accennar nulla, che due ne apparissero. Lasciando di citar qui alcuni Cronisti pubblicati dal Leibnitz, (1) per amore di brevità, citerò solo Giandomenico Cassini, e l' Halley. Il primo in una sua *Memoria del moto vero aelle Comete relativamente*

al

(1) Ne' tomi II. e III. degli *Scritt. delle cose Brusvise*.

al Sole, e alla terra, ne parla a questo modo. (1). *Abbiam creduto di dovere incominciare le nostre ricerche della Cometa del 1472., che fu osservata da Regiomontano nel segno della Bilancia a' 13. di Gennajo. Il suo moto prima fu lento, ma divenne poi rapidissimo, di modo che nello spazio di un giorno descrisse 40. gradi di un gran cerchio; si rallentò poi fino a' 14. di febbrajo, quando era verso la metà dell' Ariete, dappoichè avea scorsi questi sei segni contro la loro serie. Avendo descritta una figura, che rappresenta l'orbita annua, in cui si è posta la terra a' 13. di Gennajo, principio della comparsa di questa Cometa fino a' 14. di febbrajo; giorno, in cui cessò di apparire; e da questi punti tirando alcuni raggi al vero luogo della Cometa in questi diversi tempi, si trova, ch'essa ha avuto un moto diretto, secondo l'ordine de' segni; che prima si è trovata di là dall'orbita annua, e poi verso la metà della sua comparsa ha attraversata quest'orbita, nel qual tempo si è trovata molto vicina alla terra, ond'è provenuta la sua grande velocità apparente, e poi dalla terra si è allontanata, accostandosi al Sole, come si è qui notato nella prima figura, dove si vede, che sarebbe difficilissimo di rappresentare il moto di questa Cometa contro l'ordine de' segni in modo, che di 40. gradi fosse il suo moto apparente, quale è stato osservato. L'altro autor poi, che nella sua Cometografia dà il secondo luogo a questa Cometa, dopo le parole, che ho più sopra citate, così soggiugne. Dein Cometa anni 1472. omnium velocissimus, ac terris proximus Regiomontanum habuit observatorem. Hic magnitudine, & coma terribilis unius diei spatio 40 gradus sub circulo coeli maximo dimensus est, ac omnium primus est, de quo observata idonea ad nos pervenere.* Ma dopo questa tre altre Comete del quindicesimo secolo riferisce il P. Riccioli, così dopo le parole citate aggiugnendo. *Anno 1477. notatur ab Eberoff in catalogo Cometa subniger, post quem successit caedes Caroli Burgundi. Tandem sub finem saeculi, i. lest anno 1491. accidit solis eclipsis, & Cometes circa principium Arietis cum latitudine australi, nec aliud annotat de illo Vualtherus in observationibus. Ferdinandus initio anni sequentis, Granata capta, Maurorum 800 millia ejicit.* Anno 1500

O

Co-

(1) Nelle Memorie della Reale Accademia delle Scienze per l'anno 1731. (pag. 301.)

Cometa in septentrione comparuit in longitudine Capricorni mense Aprili, paulo antequam Tartari Poloniam, Mosci Lithuaniam vastarent: captus praeterea est Ludovicus Sfortia; Vesuvius conflagravit, & Christiani bene victi a Turcis fuere, ex Io. Praetorio, & aliis. Su le quali parole è a notare, che Carlo duca di Borgogna morì ucciso in battaglia a' 5. di Gennajo del 1477; onde convien dire, che sul principio dell'anno apparisse la Cometa, che precedette la sua morte. A 2. di Gennajo del 1492. fu presa *Granata*, ed in quell'anno, ma dopo la presa di quella Città, apparve nel Dicembre un'altra Cometa, che per due mesi veder si fece, se prestiam fede al *Lubienietzki*. Nè questa sola Cometa egli aggiugne a quelle, che dal P. *Riccioli* son ricordate; ma fa di più altre menzione agli anni 1473., 1475., 1476., 1392., e 1493. E fino a questo tempo poco essate erano state le osservazioni delle Comete, e quindi solo di alcune poche, le quali ebbero la fortuna di essere da qualche astronomo osservate, determinar si può qualche cosa. Nel secolo sedicesimo s'incominciò ed usare qualche maggior diligenza nell'osservare quegli altri; ma non tutti neppure in quel secolo essere stati osservati con egual diligenza, si vedrà chiaro da quello, che mi rimane a dire sul fine di questa dissertazione dopo il P. *Riccioli*, (1) e il *Lubienietzki*. (2).

XXXVIII. Sul principio del sedicesimo secolo, negli anni 1504, e 1505, apparvero due Comete, dal primo de' citati autori ommesse, ma rammentate dall'altro. L'anno 1506 apparve un'altra Cometa, di cui il P. *Riccioli* ha così scritto. *Et anno 1506. stella crinita inter Arcton apparuit 3. Idus Aprilis, quae duravit dies 25., visaque est praedicere mortem regis Poloniae, & Philippi patris Caroli V., ut habet Praetorius, sed Cardanus in lib. 2. Quadripartiti textu 53 ex Augustino Nipho refert hunc Cometam ad conjunctionem magnam in Cancro factam anno 1504, additque Cometae comitem fuisse in Insubria tantam siccitatem, ut a Januario ad Novembrem nulla fuerit pluvia.* Ma il *Lubienietzki* non riferisce a quest'anno una sola Cometa, ma due, una apparsa in Aprile, l'altra in Agosto, ed altre due ne riferisce poi agli anni 1510, e 1511. Della prima

(1) *Alm. tom. II. (pag. 9. seg.)*(2) *Theat. Comet. tom. II. (pag. 316. seg.)*

ma dopo il *Keckermann* così dice: *Anno Cristi 1510. Cometa apparuit, ex quo lapilli quidam sulphurei, & foetidi deciderunt sicut Cardanus narrat*: osservando che l'anno 1200. da una Cometa erano pur cadute alquante pietruzze sulfuree, e di cattivo odore. Della seconda, la quale da' 30. di Maggio fu veduta fino a' 3. di Luglio doppo lo stesso *Keckermann* riferisce un fenomeno tutto simile con queste parole. *Suessanus Scalligeri praeceptor commemorat anno 1511. in Lombardia Cometam instar ignei pavonis per aëra volitasse, e quo, cum evanisset, tres lapides sulphurei deciderint, horum primus 160. libras, alter 60. libras, tertius 20. libras pondere aequavit*. Sono questi tre esempli di pietre cadute dall' alto, che aggiugner si possono agli altri molti da me narrati in un mio *Ragionamento*; che in *Modena* pubblicai l' anno 1766. per occasione di un fallo vicino a quella Città caduto dall' alto in quell' anno; ma non è a credere, che dalle Comete sieno veramente cadute quelle pietre. Queste per qualcuna di quelle cagioni, alle quali ho, detto in quel mio *Ragionamento* poterli la caduta de' sassi dall' alto attribuire, caddero in quel' tempo, in cui si vedea una qualche Cometa in cielo; e non essendo a que' tempi ancor nota la vera natura delle Comete, che si prendevano anzi per annunziatrici quati prodigiose di avversità, e miserie, si credetero dalle Comete cadute. E qui mi si permetta di fare osservare, che nel *giornale Enciclopedico di Bovillon* per 1. di di Febrajo di quell' anno 1768. (pag. 148. seg.) si è voluto di quel mio *Ragionamento* parlare, ma il Giornalista non lo ha certo veduto, e n' è stato male informato. Ne premette il titolo, e poi così aggiugne. *Il P. Troili pare molto persuaso della verità della sua relazione, che per altro contiene certi falli, de' quali non ha pensato niuno salvo lui solo, di parlare, e molto meno di raccontare dopo le visioni di alcune persone del popolo*. Ma se il Giornalista avesse letto il mio *Ragionamento*, avrebbe veduto, che ho ragione di essere persuaso di una verità, la quale ho provata in modo, che da qualche amico sono stato avvertito, avere anzi troppo tempo impiegato nel confermarla, e difenderla da' dubbj contrarj. Traduce poi il Giornalista in *Franzese* il mio rac-

conto, e sol nel principio mi fa dire scioccamente ciò, che io non dico. *Versò la metà di Luglio* essere il fenomeno accaduto, io dico, perche accadde a' 14. di quel Mese; ed egli traduce le mie parole. *Versò i 15. di Luglio*; la quale espressione è men propria. Finalmente dopo la traduzione del racconto, che occupa una picciolissima parte del mio *Ragionamento*, quali che di esso solo mi fossi contento, così il Giornalista termina il suo ragguaglio. *Ecco tutte le circostanze della relazione del credulo Gesuita, ch'era tanto spaventato, che non è entrato in niuna sorte di Fisica discussione sul soggetto della pretesa caduta.* E qui mostra di nuovo il Giornalista che non ha mai veduto il mio *Ragionamento*, in cui e cerco, in quanti modi possa filicamente spiegarli quella verissima caduta, e dappoiche ho esaminati fissatti modi, attribuisco il fenomeno a quella cagione, a cui credo doverli attribuire. Impagni, se vuole, il Giornalista l'opinione, che ho seguita, mi mostri gli sbagli, che ho commessi nello stabilirla, e difenderla, ed io gli farò di questo obbligato; ma prima legga il mio libro, come il suo dovere di fedel Giornalista richiede, e ne dia un sincero ragguaglio. Ma ciò lasciando, diciam piuttosto di due altre Comete delle quali il P. Riccioli così ci hà lasciata memoria. *Qui vero visus est anno 1512. Martio, & Aprili, fuit coloris sanguinei, successitque illi nex Bajazetis; (e in quell'anno morì di veleno Bajazet II. a' 23. di Giugno) & anno sequenti (a' 20. di Febbrajo) mors Iulii II. Pontif., & bellorum vis magna, ut narrat Petrus Surdus; qui subnectit alterum Cometem anni 1513. visum a fine Decembris usque ad 19. Februarii anni sequentis, variis coloribus, & cauda oblonga, quae a fine Cancri ad finem Virginis excurrit, & videbatur tota nocte. Ergo Franciscus rex Galliae venit in Italiam, & secuta bella varia.* La venuta in Italia del re Francesco I., che sul principio di Febbrajo del 1515 era nel regno succeduto a Luigi XII. cadde nell' Agosto dello stesso anno 1515, nel quale, e ne' due seguenti 1516, e 1517. il Lubienietski pone tre altre Comete tralasciate dal P. Riccioli. Questi dopo le parole citate così prosiegue a dire, dando di altre Comete notizia. *Anno 1521. spectabilis fuit Cometes Aprilis mense in fine Cancri, breves crines habens, clarus, &*
lunae

lunae dichotomae similis, succedentibus bellis contra Pontificem Romanum, & morte Leonis X. (il primo di di Dicembre) At qui visus est anno 1526. a die 23. Augusti ad 7. Septembris fuit ensi igneo similis, teste Petro Surdo par 2. Iam anno 1527. Cometa alius notatur a Io. Vogelino observatus, quem Petrus Creuser astronomus ait durasse hora 1. $\frac{1}{4}$. Sed Cornelius Gemma lib. 1. de naturae charact. cap. 8. ait, visum in Palatinatu instar gladii: & anno 1528. alter Cometes apparuit in Piscibus a die 18. Ianuarii in oppositione cum Saturno. Franciscus rex iterum in Italiam venit, Roma a Borbonio capta fuit. Dovea dirli piuttosto, che fino del 1527. Francesco II. avea mandata in Italia una sua armata; e forse dal numero delle vere Comete si dee quella escludere, che solo per cinque quarti d' ora fu veduta nel 1527. Il Lubienietski ne aggiugne altre tre, ed una ne riferisce all'anno 1522, una all'anno 1523, ed una all'anno 1524. Ma l'anno 1529, se pure e vero ciò, che ci narrano aurori, della fede de' quali ci è permesso di dubitare, mentre sappiamo, che a que' tempi si avea poca notizia delle Comete, quattro se ne fecer vedere, delle quali il P. Riccioli così ci dice. Anno 1529. adnotantur quatuor Cometae ex adverso stantes, ad quatuor mundi latera crines diffundentes; Vienna a Turcis obsessa. (da' 26. di Settembre fino a' 14 di Ottobre, quando fu levato l'assedio) fames valida Norimbergae. Hic Io. Praetorius desiderat accuratiorem illorum descriptionem. E con ragione per verità; giacche per mancanza di accurata descrizione abbiain tutto il motivo di sospettare, che qualche altro fenomeno meteorologico sia stato preso per quello di quattro Comete insieme apparse.

XXXIX. Che che sia di queste quattro Comete, un' altra ne apparve l' anno seguente, della quale l'autor citato parla a questo modo. Anno 1530. ex eodem Praetorio, Cardano textu 54. in lib. 2. Quadripartii, & Petro Surdo, Cometa conspici coepit a die 6. Augusti, duravitque ad 3, vel 13. Septembris, videbaturque mane ante solis ortum, deinde post aliquot dies videbatur vespere post solis occubitu, eo vero tempore Cancrum perambulavit, & Leonem, Virginem, & Libram, in quo signo evanuit. Tunc submersae sunt multae urbes

bes in Hollandia, Zelandia, & Brabantia; Helvetici motus, & rusticorum Germanorum agreste bellum; anno autem sequenti terrae motus Februario Lusitaniam concussit, adeo ut Ulyssipone corruerint domus 1050, & 600. nutarint, & proximae fuerint ruinae. Quidam tamen has calamitates adscribunt Cometae anno 1531. E certo in questo anno fu veduta un'altra Cometa, a cui l'Halley ha dato nella sua Cometografia il terzo luogo, e di cui il P. Riccioli ha così scritto. Anno 1531. apparuit Cometa Pogonias, seu Barbatus, ut testatur Milichius in Lib. 2. Plinii cap. 25., hunc vero Petrus Apianus descripsit par. 2. Astronomici Caesarei cap. 1. & observavit a die 6. ad 23. Augusti, affirmans Ingolstadii caudam in partem a sole averfam procurrisse; ideoque sole jam occiso sursum versus assurrexisse; ab initio autem conspectum esse mane; die vero 15 Augusti occidisse heliace, ad postea emerxisse, ac visum esse vespere, inde autem factum, ut imperium vulgus putarit fuisse duos Cometas. Quando horizonti appropinquabat, videbatur flamma ejus extingui, quomodo intelligit verba Plinii lib. 2. cap. 25. dicentis, Cometas numquam esse in occidua coeli parte, idest ob debile lumen ibi nunquam apparere; alioquin die 13. occidit hora 9. 55'. post meridiem. Porro die Augusti 14 locus capitis Cometae fuit Ω gr. 23 39', & latitud. bor. gr. 23. 2', caudae autem extremae Ω gr. 19. 18', & latitud. gr. 39. 45'.; sed die 23. locus capitis fuit Ξ gr. 2 51', & latitud. gr. 14 31'. Nodus borealis orbitae Cometariae cum ecliptica fuit in scorpii gradu 14. Motus Cometae in propria ejus semita ex differentia longitudinum, & complementis latitudinum collectus fuit, ut in sequenti laterculo vides, a die 13, quo resumptae sunt, & accuratius tractatae observationes; nempe concitator in medio. Secutae sunt hunc Cometam turbae in Helvetia, Saxonia, & in mari Baltico, maris exundatio in Belgium, & Zelandiae oppida mersa; Turcarum eruptio in Austriam, & Christierni regis Daniae carcer.

Motus Cometæ a die in diem.		In proprio ductu Diurnus .		Distanzia Capitis Cometæ a Sole .	
13.	14.	Gr. 4.	3.'	Gr. 23.	40.'
14.	15.	4.	0.	23.	31.
15.	16.	6.	0.	22.	15.
16.	17.	5.	24.	22.	12.
17.	18.	5.	0.	23.	2.
22.	23.	3.	40.	28.	16.

Fin quì per ora il P. Riccioli, della stessa Cometa il *Cassini* (1) ha così scritto. *Dopo la Cometa del 1472. Hevelio, come altresì coloro, che han fatta la Storia delle Comete, ne riferiscono molte, delle quali non è stato il corso descritto, nè la quantità del loro moto. Quindi ci contenteremo di esaminar quì solo quelle, delle quali è stata per le osservazioni astronomiche determinata la situazione. Tra queste Comete troviamo quella del 1531, che apparve da' 6 di Agosto fino a' 3. di Settembre. Fu essa determinata da Appiano a' 13. di Agosto nel 19°. 15'. del Ω con una latitudine boreale di 23°. 15'. Era a' 14. nel 23°. 39'. del medesimo segno con una latitudine boreale di 23°. 2'. avendo avuto un moto di 4°. 24'. in longitudine secondo l'ordine de' segni, e di 13 minuti in latitudine da settentrione a mezzo di. A 15 di Agosto era nel 29°. 24' del Ω con una latitudine di 22°. 0', essendo stato il suo moto di 5°. 45' in longitudine, e di 1°. 2' in latitudine. Fu poi il suo moto a' 15, e a' 16 di 5°. 13' in longitudine, e di un minuto in latitudine da mezzodì a settentrione. A' 17. si osservò la Cometa nel 9°. 14' della \mathbb{W} , con una latitudine di 21°. 25', essendo stato il suo moto di 4°. 37' in longitudine, e di 36' in latitudine. Era a' 18 nel 15°. 30' della \mathbb{W} con una latitudine di 2. 12', avendo avuto in longitudine un moto di 6°. 16', e di 1°. 13' in latitudine. Fu a' 22 osservata nel 1°. 23' della Ξ con una latitudine di 16°. 32' essendo sta-*
to

to nello spazio di quattro giorni di $15^{\circ} . 53'$ il suo moto in longitudine, e in latitudine di $3^{\circ} . 40'$. Finalmente a' 23 di Agosto fu determinata nel $2^{\circ} . 51'$ della \sphericalangle con una latitudine di $14^{\circ} . 31'$ verso settentrione, come pure le precedenti, avendo avuto un moto di $1^{\circ} . 28'$ in longitudine, e di $2^{\circ} . 1'$ in latitudine. Se le osservazioni di questa Cometa sono esatte, e sono state fatte alla stessa ora ogni dì, il suo moto in longitudine è stato due volte accelerato, e due volte ritardato; giacchè di $5^{\circ} . 45'$ è stato da' 14 a' 15 di Agosto maggiore, che nel dì precedente, e nel seguente, e da 17 a' 18 maggiore di $6^{\circ} . 16'$, che il giorno innanzi, e poi, con una variazione poco regolare in latitudine, la qual cosa per l'ordinario non si osserva nelle Comete. Comunque siasi la cosa, il suo corso si può in tre diversi modi rappresentare, due diretti, ed uno retrogrado. Il primo diretto, ponendo la Cometa tra il sole, e la terra, ma più vicino alla terra, che al sole, come nella figura è notato (1). Il secondo retrogrado, mettendola pure tra il sole, e la terra di là dal concorso de' raggi condotti dalla terra alla Cometa; ed il terzo diretto, ponendo la Cometa di là dal sole, in quella distanza, che si giudicherà più opportuna.

XL. Parlando il *Fracastoro* (2) di quelle Comete, ch'egli stesso avea vedute, così ne dice. *Ergo anno 1531 primus Cometa visus est die 8, & 9 Septembris: apparuit autem primum matutinus, ac valde septentrionalis (utpote qui aestivo circulo borealior multo esset) idem mox circa 13 diem vespertinus emergit circa aestivum circulum: sequentibus vero diebus, longitudine parum mutata, in latitudinem adeo se agit, ut ultra aequinoctialem spectaretur, non longe a Jove, qui tum in gr. 13. scorpij vertebatur; circa diem autem 18 sensim absumptus fuit.* Ora è a cercare, se la Cometa, di cui parla il *Fracastoro*, sia la medesima, che quella, di cui parla *Appiano*. E quell'autore nega apertamente, che due Comete si vedessero l'anno 1531, come appare da ciò, che il P. *Riccioli* ne dice nelle parole, che più sopra ho citate. Pare, che dello stesso sentimento sia ancora il *Lubienietski*, che una sola Cometa riferisce all'anno 1531. Ma se non vogliamo dire, che una stessa

Co-

(1) La figura qui accennata sarà più opportunamente data altrove.

(2) Nel luogo, che tra poco sarà citato dal P. *Riccioli*.

Cometa prima la mattina si facesse vedere a' 6 di Agosto ; poi la sera dopo il dì 15 del medesimo mese ; poi di nuovo la mattina il dì 8 di Settembre ; e finalmente di bel nuovo la sera verso il dì 13 di Settembre ; pare , che debba dirsi piuttosto col P. Riccioli , due Comete esserli fatte vedere l'anno 1531. *Incertum autem est*, soggiugne l'autor citato , dappoichè della prima Cometa ha parlato, *an idem sit hic Cometa cum eo, quem Fracastorius lib. 3. Homocentricorum cap. 23. visum sibi ait hoc anno 1531 die 8, & 9 Septembris matutinum, & tropico aestivo valde borealiorem; sed circa diem 13 vespertinum factum emerfisse circa aestivum tropicum, sequentibus autem diebus, longitudine parum mutata, in latitudinem astum ultra aequinoctialem spectatum fuisse non longe a Jove, qui tum in gradu 13 scorpii versabatur, & circa diem 18 sensim absumptum fuisse. Quare motus ejus fuit ab occidente in orientem oblique, idest a magistro seu cauro in notapelioten. At cum suum Appianus dicat coepisse disparere die 23 Augusti, & non emerfisse vespertinum, nisi post diem 15 Augusti, & semper illum ponat citra eclipticam, & aequatorem: quis non videt fuisse diversos Cometas? Et famam duorum Cometarum non fuisse in eo fundatam, quod prius mane, deinde vespere visi sunt; sed quia sive quando matutini, sive quando vespertini visi sunt, diversi dies, & menses fuerint. Sed brevior hujus vita dierum 10, & tardus de illo rumor, seu nubilum tempus Ingolstadii observationem Appiano forte inviderunt.*

XLI. L'anno appresso 1532 apparve un'altra Cometa, della quale molti autori ci han lasciata memoria. E prima Enrico Botone (1) all'anno 1532 così ne dice: *Hoc anno Cometes apparuit, stetitque satis aën. Circa enim festum Matthaei primum nobis apparuit, vidimusque eum in die Simonis, & Judae Apostolorum. At ex tunc nubibus atris coelum tegentibus, quo die cessaverit, vel defecerit, videre haud quivimus.* Poi il Fracastoro con più parole ne parla, così dopo quelle, che già ne ho citate, proseguendo a dire. *Secundus autem visus fuit anno 1532, semper matutinus ante solem: stella erat triplo major Jove; coma autem, seu barba longitudinis brachiorum duorum; vi-*

P

de-

(1) Nel tom. II. degli *Scrit. delle cose Brusvicensi.*

deri autem coepit die 22 Septembris, ac perduravit usque ad diem 3. Decembris, qui fuere dies circiter 71. Ex quo autem nos observare per instrumenta coepimus, erat primum Cometa in Virgine gr. fere 5, australis ab aequinoctiali gr. circiter 6, ab ecliptica gr. 15. Mox in Virgine visus est gr. 7. australis ab aequinoctiali gr. 3, ab ecliptica gr. 14: deinde in Virgine gr. fere 11, ab aequinoctiali australis gr. 4. ab ecliptica australis gr. 3. Die vero 12 Octobris fuit in Virgine gr. 21, septentrionalis ab aequinoctiali gr. 3. min. 30, ab ecliptica gr. 0. Die 26 fuit in Libro gr. 12, septentrionalis ab ecliptica gr. 2, australis ab aequinoctiali gr. 2. Die 4. Novembris visus fuit in Scorpio gr. 8, australis ab aequinoctiali gr. 6, erat autem tenuis, ac pene evanescens: ad diem vero 3. Decembris absumptus omnino fuit. Anche il P. Riccioli riportandone le osservazioni del Fracastorio, e dell' Appiano, ne parla a questo modo. Anno 1532. Cometa, Xiphias Milichio in lib. 2. Plinii cap. 25 dictus, qui prius australis fuit, deinde flexit in boream, coepitque videri ab Apiano die 25 Septembris, visusque est usque ad 20 Novembris, cum degeret in Dreseno Musinae oppido, sub altitud. Poli gr. 51. Die 2. Octobris locus Cometae observatus fuit ab ipso in \mathbb{M} gr. 8. 24', cum latitudine australi gr. 13. 44', & Cometa prius occidebat, quam sol, nec nisi mane videbatur. At Octobris 21, hora 5 post mediam noctem locus ejus visus fuit in \mathbb{E} gr. 21. 30'. cum longitudine bor. gr. 13. 15', caeperatque praecedenti apparere vespere, paulo post solis occasum, secunda in dies magis vergente in meridiem, donec perpendicularis fieret respectu zenith. Jam die 8. Novembris hora 5. 12' post med. noctem locus Cometae erat Scorpii gr. 3. 35', cum latitud. boreali gr. 19. 36', cauda versus boream flexa, quae vespere quoque conspiciebatur. Nodus boreus orbitae hujus Cometae fuit in principio Librae. Haec, & alia Apianus, sed Cardanus lib. 3. de subtilitate, & Fracastorius lib. 3. homocentric. cap. 23. cit exortum die 22 Septembris, & occubuisse die 3. Decembris, nec illis diebus 71 progressum, nisi gr. 63, scilicet a gradu 5 \mathbb{M} ad gr. 8. Scorpii, ideoque supra lunam fuisse colligit. Addit Fracastorius fuisse caput ejus triplo majus Jove, & caudam bicupitalem, & motum ejus fuisse ab austro in boream, ac fuisse die 22 Septembris in gr. 5. Virginis cum latitud. australi gr.

15; at die 3. Decembris, quo evanuit, fuisse multo orientaliorem. Vogelinius autem Regiomontani discipulus dicitur observasse in hoc Cometa parallaxem gr. 6. & ejus diametrum deduxisse milliaris unius cum quadrante. Finalmente anche il *Cassini* ha di questa Cometa parlato, ed ecco le sue parole (1). Nel 1532 apparve prima del sole una Cometa da' 23. di Settembre fino a' 3 di Dicembre, ch'era tre volte maggior di Giove, ed avea una coda lunga due braccia. Fu osservata da *Appiano*, che determinò la sua situazione, com'è qui notato.

	Longitudine.			Latitudine.		
Ottobre	2.	112.	8°. 24'.	13°.	44'.	Meridionale.
	3.		1. 25.	10.	12.	
	14.	☿	0. 0.	0.	0.	
	19.		5. 46.	4.	51.	Settentrionale.
	31.		21. 30.	13.	15.	
Novembre	1.		23. 57.	14.	42.	
	8.	m.	3. 35.	19.	36.	

Secondo queste osservazioni la Cometa è comparsa prima retrograda, avendo avuto da' 2 a' 3 di Ottobre un moto in longitudine di 7 gradi contro l'ordin de' segni, e nelle seguenti osservazioni è stata diretta, ed ha così continuato fino alla fine della sua apparizione. Non pare, che il corso di questa Cometa, quale è stato determinato si possa rappresentare, se si supponga, che il suo moto sia stato veracemente retrogrado; ed è necessario di porla dal principio della sua comparsa nell'orbita annua molto vicino alla terra, da cui si è ne' giorni seguenti allontanata con un moto reale secondo l'ordine de' segni. Non ha l'*Halley* dato luogo a questa Cometa nel suo catalogo, ma l'*Ab. de la Caille* le ha dato luogo nel suo assai più ampio. Ma a quella del seguente anno 1533. anche l'*Halley* ha dato luogo nel suo catalogo.

XLII. Di essa molti autori han parlato, e prima il *Fracastoro* a questo modo. *Tertius vero Cometa sequenti anno 1533 ab aliquibus visus fuit die prima Julii inter Plejades, & stellas,*

P 2

las,

(1) Nella Memoria citata. (pag. 303.)

las, quae sunt in cornu Arietis, a nobis non nisi die 7; oriebatur autem hora fere 2 noctis, stella erat paulo major Jove, verum caudae, aut barbae tam longae, ut militaris hastae longitudinem in coelo aequaret: erat autem quum primum visus a nobis fuit in capite Gorgonius, ac triangulum pene faciebat cum duabus illis stellis, quae semper lucidae sunt: sequenti nocte elongatus ab illis fuit septentrionem versus gr. fere 3. Die vero 21, hora circiter 8 noctis visus fuit prope stellam, quae est in dextra Persæi manu, ubi est ensis, quare gr. fere 15 abcesserat in latitudinem a loco, ubi primum visus a nobis fuit. Die 27 apparuit prope stellam, quae est in cathedra Antiopes, septentrionalis gr. fere 30 a prima die, qua eum vidimus in latitudinem actus; a prima autem die, qua alii eum videre, gr. fere 65. Ne ha anche il P. Riccioli parlato, così dopo le parole di sopra citate aggiugnendo. Anno 1533 emicuit Cometes acontias, seu basti.ormis, teste Milichio in lib. 2. Plinii cap. 25, quem Fiornovellus ait fuisse nigricantis coloris, & caudam obvertisse versus Africam, visumque per 30 dies in partibus borealibus, praefulsisseque morti Clementis VII. & Alfonsi III. Ferrariae ducis, qui anno sequenti excessere; Cardanus in lib. 2. Quadripartiti textu 54. dicit motum fuisse contra ordinem signorum a Geminis per Taurum in Arietem. Petrus Surdus part. 2. de Cometis asserit fuisse coloris flavi, & visum a fine Junii ad diem 4 Augusti, secutum vero schisma Anglicanum anno 1534. quo Henricus VIII. Anglus se caput Ecclesiae dixit, Anabaptistarum furores, incursiones Aenobarbi, mortem Clementis VII. & ducis Mediolani (1) sed praestat audire Petrum Apianum, ejus diligentem observatorem, qui in Astronomico Caesareo par. 2. narrat, die 18. Junii observatum Cometam sibi in \square gr. 3. 40' distantem a sole gr. 66. cum latitud. boreali gr. 32. prope stellam Algenib; & die 21 caudam longam fuisse gr. 15, & die 25 fuisse in γ gr. 15, cum latitud. gr. 43, distantem a sole gr. 88, nec unquam occidisse ob viciniam cum Polo boreo; conspicuumque fuisse post 24 Junii circa medium noctis usque ad solis ortum semper intra boream, & subsolanum, cum orituro jam sole fere meridiem conscendisset. Addit, si tam vicinus terrae, quantum

(1) Qui il P. Riccioli riporta le osservazioni del Fracastoro, ch' io credo non dover ripetere.

sum Peripatetici putant, futurum fuisse, ut lateret intra umbram terrae, & quosdam ex motu regulari ipsius contra signorum ordinem suspicatos fuisse, hunc esse stellam, quae deorsum descenderit, ac postea sursum reversa sit. At de hoc Gemma Frisius senior in Radio Astronomico ait. Vidimus Cometam anno 1533 in Julio ab Hirci sidere secundum viam lacteae ductum, motum per Cassiopeae sidus, hoc est simul in praecedentia signorum, & longe in boream. Secutae sunt vastitas Vestphaliae ab haereticis, Anglicani schismatis manifesta eruptio, Turcarum motus contra Persam, & Barbarossae contra Muleasssem. Ne haec ultimo parlato il Cassini, (1) il quale così ne dice. Nel 1533. Appiano osservò nel mese di Giugno una Cometa, la cui situazione potè egli determinare sol quattro volte. Era a' 18 di Giugno nel $3.40'$ de \square con una latitudine settentrionale di 32° . A' 21 del medesimo mese egli l'osservò nel $29^\circ.20'$ del γ , con una latitudine di $36^\circ.20'$, essendo di 15° la lunghezza della sua coda. A' 23 di Giugno era la Cometa nel $21^\circ.30'$ del γ , con una latitudine di $40^\circ.30'$. Finalmente a' 25 di Giugno egli la trovò nel 15° del γ , con una latitudine di 43° . Questa Cometa era sì vicina al Polo, che non apparve mai tramontare; ed io son persuaso, aggiugne Appiano, che sarà cagione di non picciol dissentimento tra gli astronomi, e i filosofi; perchè il suo moto è stato contro l'ordine de' segni da' Gemelli verso il Toro. Riferisce Hevelio verso lo stesso tempo l'osservazione di una Cometa fatta da Cornelio Gemma, che la trovò nel 5° de' Gemelli al principio di Luglio verso la costellazione della Capra, con una latitudine di 2° , ed una declinazione di 48° ; e pare che ci sia errore nel giorno, perchè a' 25 di Giugno era stata la Cometa osservata nel 25° del Toro; e quindi noi abbiamo impiegata l'osservazion di Appiano, secondo la quale il moto della Cometa è stato retrogrado di $18^\circ.40'$ nello spazio di 7 giorni, e troviamo, che il suo corso reale si può rappresentare diretto secondo l'ordine de' segni ponendola al di dentro dell'orbita annua, molto più vicino alla terra, che al sole.

XLIII. All'anno 1537 due Comete dal P. Riccioli ommesse riferisce il Lubienietski su la fede del Rockenbach; una delle

(1) Nella Memoria citata. (pag. 303.)

le quali fu veduta in Gennajo verso occidente, l'altra nel segno del Toro, la quale veder si fece per tre intere settimane; ma accenna un suo sospetto, che una sola Cometa in quell'anno apparsa sia per due contata dal *Rockenbach*. A' due seguenti anni due Comete riferisce oltre il *Lubienietski*; anche il *P. Riccioli*, il quale così ne parla. Anno 1538. *fuit Cometæ a die 17 Ianuarii ad 21. observatus Petrus Apiano, qui ait habuisse caudam erectam versus Zenith, longam gradus 30, & locum ejus fuisse*)=(*gr. 5, cum latitud. boreali gr. 17, in ipso Pegasi collo: caput Cometæ distitit die 17. a sole gr. 32, 30'*. *Petrus Surdus ait fuisse oppositum Saturno, cui successisse tumultus Florentinos contra Cosmum magnum Hetruriae ducem: adventum Francisci Galliarum regis cum magno exercitu in Italiam, colloquium Pontificis cum eo, & Cirolo V; infelix foedus Christianorum contra Turcas, victo a Barbarossa Io. Auria, qui erat praefectus classis Hispanae, Venetae, & Pontificiae. Anno 1539. idem Apianus observavit Cometam a die Maji 6. ad 17, atque die 17. hora noctis 10. fuisse in Ω gr. 17. cum latitud. gr. 3. australi, & cauda brevi, atque obscura, & distitisse a sole gr. 72: motum denique ipsius contra ordinem signorum fuisse, ac velociorem in occidentem, quam sit motus primi mobilis. Ad hunc referunt clades, ac turbas Misniae, Turingiae, Brandeburgicae, & Brunsvicenses. Ma il Lubienietski allo stesso anno 1539. riferisce un'altra Cometa, apparsa in Gennajo, ed aggiugne che se ne vide un'altra a' 21. di Agosto del 1541, ed un'altra per 40. giorni l'anno 1542. Nega poi, che sia da annoverare tra le Comete quella, di cui il *P. Riccioli* dopo le citate parole ha così scritto. Anno 1543, *ut ex senectō narrat Fromondus lib. 3. Meteor. cap. 1 art. 6. cauda Cometæ delapsa usque ad quendam rivum; illum exhaustit, quæ ratione Scaliger quoque Exercit. 79. ait, Cometam sui temporis visum delabi: & hinc a simili Cometa ortam Phaetontis fabulam putat Vicomercatus, sed Tertullianus ex incendio supra Sodomam. Se però toglie questa dal numero delle Comete, agli anni 1545, 1554. ne aggiugne due altre, taciute dal *P. Riccioli*, il quale non ne conta niuna tra il 1543, e il 1556 Anno 1556, dice egli dopo le parole citate, *teste Cardano lib. 14. cap. 69. de varietate, visus est sub initium Martii Cometæ,*
aequa-**

aequalis fere lunae dimidio, crinibus non longis, nec constantibus, sed velut in incendiis rutilantibus, ut in caedis, dum ventus flat, fusca erat, ac rubens, & turbida. *Addit Cardanus, Cometem diebus 4. fecisse gr. 75 ab ortu in occ & 30. ab austro in bor. Io. Homelius quoque ipsius observator narrat, die 5. Martii constitisse supra spicam juxta alam sinistram Virginis; die 8. infra genu Bootis: die 9. juxta Arcturum; ut quasi in maximi circuli peripheria tenderet recta versus polum borealem eclipticae, & tunc uno die plures quam gr. 15. circuli illius confecisse; deinde ascendisse versus Polum aequatoris magna velocitate; & inde quasi ex culmine descendisse ad Saturnum, qui tunc in Ariete versabatur, contendisse. Sicut autem antea ex Libra contra ordinem signorum secundum longitudinem processerat, ita postea Saturni motum imitatum fuisse, secundum ordinem signorum progressum esse per Andromedam ad signum Piscium, ubi extinctus fuit. Addit, radios, qui vespere in meridiem, media nocte in occasum fuisse conversos, neque comam huic a sole aversam fuisse, donec a sole remotus fuit minus quadrante circuli. Cum autem a sole; & ab ecliptica procul abesset, potuit spectari tam mane, quam vespere, & aliquando non descendere infra Horizonte. Keplerus in Cometarum Physiologia pag. 113. ait, Carolum V. frustra sibi ab eo tenuisse, cum diutius super vixerit; potius ergo turbas inter reges Hispanum, & Gallum, & in Livonia per Teutonicos, & pag. 129. eidem adscribit dissidia occulta inter Carolum, & Ferdinandum fratres. Della stessa Cometa ha parlato ancora il Cassini; (1) per isbaglio dello stampatore, come io penso, sia riferita costantemente all'anno 1576. Per esser convinto, che il P. Riccioli, e il Cassini parlano di una stessa Cometa, basta udire il secondo, dappoiche si è veduto, come parli il primo di questi autori. Nel 1576. dic'egli, si discoprì al principio di Marzo una Cometa, che compariva quasi eguale alla metà della luna, e avea una chioma, che non era lunga, ma spandeva la sua luce, come fa una torcia, quando spira il vento. Scorfe, secondo Cardano, 75. gradi contro l'ordine de' segni da Oriente verso Occidente, e 30. gradi da mezzodì verso Set-*

ten^o

(1) Nella Memoria citata. (pag. 304. seg.)

sentrione. Giovanni Homelio, il quale osservolla, riferisce, ch' essa a' 5 di Marzo era vicino alla stella 3. ch' è nella sinistra della Vergine; a' 9. vicino ad Arturo, alzandosi diritto verso il polo boreale, d' onde discese verso Saturno, ch' era allora nel segno dell' Ariete. Per le osservazioni, che se ne son riferite, appare che il moto di questa Cometa è stato prima per alcuni giorni diretto; e poi retrogrado, avendo un moto assai veloce, che da mezzo di la portava a settentrione, d' onde discese verso mezzodì nella parte del Zodiaco. Avendo rappresentato il giro di questa Cometa, rispettivamente all' orbita annua, si trova, ch' essa al principio della sua apparenza era di là da quest' orbita, ch' essa ha attraversata verso la metà del suo corso, con un moto diretto secondo l' ordine de' segni, e poi si è al sole avvicinata, allontanandosi dalla terra. Ciò, che aggiugne il Cassini, sempre più conferma, ch' egli parla della Cometa del 1556. Questa Cometa, dic' egli, sembra aver molta analogia con quella, ch' era stata 84. anni prima osservata da Regiomontano nel 1472 la quale era prima apparsa nel segno della Bilancia, ed essendo poi passata trà il polo dell' eclitica, e quello dell' equatore, verso il segno dell' Ariete avea terminato il suo corso. Imperciocchè per la figura, in cui si è il moto loro rappresentato, si deve, ch' esse rispetto al sole hanno avuto un moto simile. Vi si osservano solo due differenze. La prima, che la Cometa del 1472. avea attraversata l' eclitica verso i primi gradi del Leone, questa vi è passata all' estremità della Vergine. La seconda, che la Cometa del 1472. ha scorsi 40. gradi nello spazio di un giorno, e quella del 1576. ne ha scorsi sol 15. nello stesso tempo. Ma si può render ragione di queste due differenze, attribuendo la prima al moto del nodo di questa Cometa, che nello spazio di 84. anni sarebbe stato di 50. gradi secondo l' ordine de' segni; e la seconda alla diversa distanza di queste Comete dalla terra; supponendo che la Cometa del 1472. sia passata più vicino alla terra, che quella del 1576. ond' è, che il suo moto ha essere in apparenza più veloce.

XLIV. Ma benchè il Cassini parli di una Cometa apparsa l' anno 1556, non si dee con tutto questo negare, che ancora nel 1576 non si vedesse un' altra Cometa, di cui parla il Lubienietski. Questi oltre quelle, che dal P. Riccioli sono an-

noverate fino al 1577. una ne riferisce all' anno 1560, un' altra all' anno 1564, due all' anno 1566, un' altra all' anno 1572, ed nau all' anno 1556 come si è detto. Quindi egli dall' anno 1576. fino al 1577. aggiugne sei Comete a quelle quattro, delle quali il P. Riccioli a questo modo. Anno 1557. *simile ostentum* (una Cometa simile a quella del precedente anno) *in occidentis plaga visum mense Octobris in signo sagittarii*; & anno 1558. *Cometam veru imaginem habentem conspectum Augusto per multas heduomadas in Scorpio, cauda in Romam versa, narrat Io. Praetorius, & Fiornovellus hunc autem Fromondus lib. 3. meteororum cap. 3. putat, praenunciasse Caroli V. obitum, qui fuit hoc anno die 21. Septemb. alii dicunt, caudam habuisse in Hispaniam conversam, & fuisse sub coma Berenices; itaque his potius est ille, a quo sibi innuit Carolus V, unde de illo manavit illud pentametrum ab ipso factum.*

His ergo indiciis me mea fata vocant? Mortua quoque est Maria Angliae regina Novembr. 17, eodemque die Reginaldus Polus, mortuae item reginae Poloniae, & Hungariae, ut rursus anno 1559. alius Cometa comparuit sub finem Maji usque ad diem 22. Iunji in Oriente, mortuusque est Henricus II. rex Galliae, & paulo post Paulus IV. & 15. Cardinales, Hercules dux Ferrariae, rex Angliae, rex Lusitaniae, rex Daniae, dux Venetorum, multique alii principes, & perfidia Hugonotorum erupit manifestius. Anno 1569. memoratur Cometa mense Novembri fulgens in Serpentario, & respondens longitudine sua Sagittario, & Capricorno: felinus intentus ad usurpandam Cyprum, quam anno sequenti obtinuit; processit Cometa ex Cancro, & versus finem dimisso itinere directo, deflexit versus gradum 4. Virginis, ubi stationarius evasit. Ita Keplerus in *Physiologia Cometarum* pag. 114. 129. Anno sequenti terrae-motus Ferrariam concutit, & mare Belgium exundat. Fin qui il P. Riccioli delle Comete apparse nel sedicesimo secolo prima del 1577. Di quelle che dal 1577. fino a nostri giorni sono comparse, tratterò in una terza dissertazione, la quale sarà più gioconda delle altre due per le osservazioni più esatte, che conterrà. Prima di terminare questa seconda dissertazione, osserverò brevemente, che l' omissione di parecchie Come-

te, e gli errori di Cronologia del P. *Riccioli*, troppo fidatosi degli autori, che cita, e da me corretti, secondo le tavole cronologiche de' PP. D. *Clemencet*, e D. *Durand*, autori esattissimi dell' *Arte di verificare le date*, alcuni de' quali sono stati dallo stesso P. *Riccioli* corretti nella sua Cronologia, non pregiudican punto ne' alla storia delle Comete, qual si può aver per que' tempi, ne alla stima, ch'io ho, e si dee avere pel P. *Riccioli*. Aggingnerò altresì il catalogo di quelle tra le Comete apparse fino al 1577, il moto delle quali è stato determinato; non già qual si trova nella *Cometografia* dell' *Halley*; ma piuttosto qual si trova nelle *Lezioni Elementari di Astronomia* dell' Ab. *de la Caille*, che notabilmente ha accresciuto il catalogo dell' *Halley*.



*Tavola degli Elementi delle Comete fino al 1577.
le orbite delle quali non sono affatto certe.*

Anno della comparsa.	Luogo del No- do ascendente.	Luogo del Perielio.	Logar. della dilat. periel.	Passaggio pel Perielio.	Direzione del moto.	Nome di chi ha calcolata l'orbita.
S. G. M. S.	S. G. M. S.			G. O. M.		
1264.	7. 28. 45. 0.	9. 5. 45. 0.	9. 613640.	Lug. 17. 6. 10.	diretta.	Pingrè.
1337.	2. 24. 21. 0	1. 7. 59. 0.	9. 609236.	Giu. 2. 6. 34.	retrograda.	Halley.
1472.	9. 11. 46. 20.	1. 15. 33. 30.	9. 734584.	Feb. 28. 22. 33.	retrograda.	Halley.
1532.	2. 20. 27. 0.	3. 21. 7. 0.	9. 606803.	Ott. 19. 22. 21.	diretta.	Halley.
1533.	4. 5. 44. 0.	4. 27. 16. 0.	9. 307068.	Giu. 16. 19. 39.	retrograda.	Douwes.
1556.	5. 25. 42. 0.	9. 8. 50. 0.	9. 666424.	Apr. 21. 20. 11.	diretta.	Halley.

NOBILISSIMO, ET DOCTISSIMO VIRO
COMITI ANGELO FAGLIA

ECCLESIAE CLARIENSI
P R A E P O S I T O.

JOANNES FRANCISCUS DE MALFATTIS

S. P. D.



Ucundissimis illis mensibus, quibus mihi licebat, Vir Nobilissime, suavissima tua consuetudine uti, illud persaepe nobis contigisse recorder, ut de rebus Mathematicis sermones confereremas, quibus ad Algebraicas, ut solet, deflexis, si bene memineras, admirabar quandoque, & penè dicam, afflictabar, quod, cum quadraticarum aequationum Arabes, cubicarum Scipio Ferreus quadrato-quadraticarum Ludovicus de Ferrariis resolutionem praestiterint, in aequationibus quinti ordinis, scilicet quasi in ipso Analyticae scientiae vestibulo, adeo haeserint eorum temporum, & posteriores Geometrae, ut nulla impraesens adsit oecumenica methodus, qua earum radices Analyticis symbolis exprimi queant, quanquam a postremis illis

R

ven-

inventis spatium jam ducentum annorum defluerit, atque in hoc ipso summi homines ad hanc usque diem magnopere contenti erint. Maximus Geometra Leonardus Eulerus, quod sciam, de formis radicum aequationum cuiusque ordinis in Tomo VI. Commentariorum Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae coniecit. Quam coniectionem, etsi mihi veritati simillima videatur, non ausim tamen veram asserere, donec ipsa validioribus argumentis fulciatur, quam Euleriana sunt, quibus fortasse meae ipsae commentationes non leviter suffragantur. Tentarentum faustiori omine aggresso res melius cessit doctissimo Vincentio Riccato, qui, ut probe notum est, in suorum Opusculorum Tom. I. Op. IV. elegantissimam methodum exhibuit, cuius ope non solum quinti sed superiorum quoque graduum Aequationes resolvuntur, & construuntur dummodo eae aliquibus gaudeant conditionibus in notis terminorum coefficientibus, quae tamen inventi utilitatem adeo intra angustos limites constituunt, ut praepediti, ac pene impervii itineris aliquam dumtaxat semitam Clarissimus Auctor aperuisse censeatur. Nuperrime tandem Eduardus Warin-
gius in libro, cui titulus: Miscellanea Analytica de aequationibus Algebraicis, & curvarum proprietatibus Cantabrigiae edito anno 1762. sibi gloriam soluti problematis adscribere arbitratus est in aequationibus quinti & sexti gradus, earum ad cubicas reductione. Postquam autem excusum fuit liber, ipsemet sese in errorem lapsum comperiit; nam in exemplari, quod ad celeberrimam Instituti Bononiensis Academiam dono missum fuit, eo loci, ubi sermo est de aequationibus quadrato-cubicis, sequens nota marginalis manu Auctoris scripta legitur: Haec regula faulit, nisi summa duarum, & summa trium radicum nihilo sit aequalis. Eo igitur redit totum illius Doctrinae negotium, ut per eam tantum criterium exhibeatur dignoscendo casui utile, in quo quinti ordinis aequatio in duas secundo termino carentes, quarum una cubica sit, altera quadratica, dividi possit. Quod profecto nullius prorsus momenti censebitur: prostant enim antiquae methodi, quae huic praestando sufficiunt. Tot doctissimorum hominum conatibus meos quoque adiungam; atque in aequationibus tantum quadrato-cubicis consistens, quod cum

non mediocribus difficultatibus colluctato assequi mihi licuit, jampridem tibi, Vir praestantissime, nuncupare constitui, ut publicum extaret amicitiae, & observantiae meae testimonium adversus hominem ingenii & doctrinae praestantia, morum comitate, urbanitate, liberalitate, benevolentiam omnium non dicam sibi conciliantem, sed pene rapientem, cui me tantis obstrictum nominibus fateor, ut hac ipsa grati animi significatione non mihi eum devincire, sed minimam illi quasi aeris alieni partem exolvere videar. Veruntamen quantulacunque haec sunt, quae tibi inscripta esse volui, si non ex se ipsis, sed ex voluntatis meae ubertate & copia pependervis, nihil tibi videbor attulisse, quod non lubenti animo a te acceptum iri debere intelligas; a te inquam, cujus jamdudum in me, meaque omnia singulari humanitate, & amore prosequendo, satis mihi perspecta est cbaritas & diligentia. Sed rem ipsam aggrediamur. Vale interim, vir praeclarissime, ac, frequentiori literarum missitatione, visendi, & alloquendi tui, quod per locorum disjunctionem mihi vetitum est, desiderium lenire perge.

FERRARIE SEPT. IDUS MART. 1770.


JO. FRANCISCI DE Malfattis

DE

AEQUATIONIBUS QUADRATO-CUBICIS

DISQUISITIO ANALYTICA.



I.  Abriel Manfredius rerum Algebraicarum peritissimus in Tomo III. Commentariorum Bononiensium methodum exhibet, formulam ex pluribus terminis compositam, quorum unus rationalis sit, caeteri radices cujuscunque indicis, in rationalem convertendi, quandam aliam formulam quaerendo, cui *reciproci* nomen indidit, in quam, si proposita ducatur, exurgat quantum rationale. Quum forte in id Opusculum inciderem, arque illud attente perlegerem, suspicio oborta est, Manfredianam methodum aequationis quadrato-cubicae radicibus evolvendis conducere nonnihil posse: arreptoque e vestigio examine, quid inde profecerim, ex hac disquisitione apparebit, in qua suppono, doctissimi Viri methodum notam esse, quam, siquem forte lateat, in praedictis commentariis enucleatissime explanatam inveniet.

II. Ne autem ad propositum concitatori, quam par est, pede procedamus, libet paululum in aequationibus inferiorum ordinum immorari, ut, dum a simplicioribus ad difficiliora via sternitur, methodi perspicuitati consulatur. Sit itaque aequatio catholica secundi gradus, cui secundus terminus desit

$x^3 + a = 0$, cujus radix supponatur $x + m \sqrt{f} = 0$. *Reciprocum* hujus formulae est $x - m \sqrt{f}$, ut cuicumque pater; eaque in hoc *reciprocum* ducta gignit quantum rationale $x^2 - m^2 f = 0$. Haec aequatio, facto $f = 1$. evadit $x^2 - m^2 = 0$, quae identica esse debet propositae $x^3 + a = 0$. Collato igitur termino $-m^2$ unius formulae cum analogo termino $+a$ alterius, nova aequatio confurget $m^3 + a = 0$, unde eruitur $m = \sqrt[3]{-a}$, qui valores, in radicis expressionem introducti, exhibent duas propositae radices $x + \sqrt[3]{-a} = 0$; $x - \sqrt[3]{-a} = 0$ quae primo contuentibus aequationem ipsam $x^3 + a = 0$ sponte se se offerent, quasque per verborum circuitum determinare libuit, ut methodi nostrae uniformitas ab ipsis secundi gradus aequationibus patefiat.

III. Aequatio, cujus radices inveniendae sunt, vocabitur deinceps *proposita*, vel *resolvenda*: forma radicis ex quantitatibus in progressu calculi determinandis composita, *radix hypothetica*: rationale demum factum ex *reciproco* in *radicem hypotheticam* ducto, *aequatio canonica*; quibus retentis denominationibus, ad cubicae aequationis resolutionem illico progrediamur.

IV. Esto aequatio cubica *resolvenda* $x^3 + 3ax + b = 0$, *Radix hypothetica*, cujus *reciprocum* inveniendum est, $x + m \sqrt[3]{f} + n \sqrt[3]{f} = 0$. Hujus *reciproci*, quod ex Manfredii regula haurietur, in radicem multiplicatio *canonicam* sufficiet, quae erit huiusmodi $x^3 - 3mnfx + m^3f^2 = 0$, sive facto $f = 1$,
 $+ n^3f$

$x^3 - 3mnx + m^3 + n^3 = 0$. Collatis inter se terminis analogis *canonicae* & *resolvendae*, duae aequationes enascuntur, quarum prima est $mn + a = 0$ (cui *resolventis* nomen indimus), ex qua oritur $n = -\frac{a}{m}$; altera $m^3 + n^3 = b$.

In hac pro n^3 substituto eius valore $-\frac{a^3}{m^3}$ resultat aequatio $m^6 - b m^3 - a^3 = 0$; unde colligitur $m^3 = \frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}$; ac proinde $m = \sqrt[3]{\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$ Ex altera autem formula
 $n = -$

$n = -\frac{a}{m}$ prodibit $n = \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$. Si, ex ambiguo signo quantitati $\sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$ praefixo, fumatur signum superius, erit $m = \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$; $n = \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$;

altero vero signo assumpto fit $m = \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$; $n =$

$\sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$. Cum autem radix hypothetica, f unitati

aequato, fit $x + m + n = 0$, indifferens est superius, vel inferius signum quadraticae radici praeficere; nam in quacunque hypothese valoribus quantitarum m, n substitutis, exurgit semper idem radicis aequationis resolvendae valor $x +$

$\sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}} + \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}} = 0$: quod semel

dictum in sequentibus, quotiescumque recurret occasio, valere debet. Quoniam vero tres sunt unitatis radices cubicae, tres itidem erunt valores ipsius m , & tres valores ipsius n ; ex quibus iis delectis, qui simul multiplicati efficiunt productum $mn = -a$; atque adhibitis symbolis m, n pro iis radicibus, quae respondent unitatis radici tertiae 1, tres datae aequationis radices prodibunt, quas hic subdo

$$1^a. x + m + n = 0$$

$$2^a. x + m \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{-3} \right) + n \left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{-3} \right) = 0$$

$$3^a. x + m \left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{-3} \right) + n \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{-3} \right) = 0$$

V. A cubicis ad biquadraticas transitum faciamus, & resolvenda proponatur biquadratica aequatio $x^4 + 4ax^2 + 4bx + c = 0$, cuius radix hypothetica sit $x + m\sqrt[4]{f^3} + p\sqrt[4]{f^2} + n\sqrt[4]{f} = 0$. Ex irrationalium per *reciprocum* in hanc ductum eliminatione canonica conflatur aequatio

$$\begin{aligned} x^4 - 4mnfx^2 + 4m^2pf^2x - m^4f^3 &= 0 \\ - 2p^2fx^2 + 4n^2pf^2x + 2m^2n^2f^2 & \\ - 4mnnp^2f^2 & \\ + p^4f^2 & \\ - n^4f & \end{aligned}$$

, aut simplicius, facto de more $f = 1, 2$,

$$\begin{aligned} x^4 - 4mnx^2 + 4m^2px + 2mn - p^2 &= 0, \text{ cuius} \\ - 2p^2x^2 + 4n^2px - (m^2 + n^2)^2 & \end{aligned}$$

terminorum cum *propositae* terminis comparatio haec aequationes gignit $p^2 = -2a - 2mn$, ex qua colligitur $2mn$

$$- p^2 = 2a + 4mn; \quad m^2 + n^2 = \frac{b}{p}, \text{ ideoque } \overline{m^2 + n^2} =$$

$$\frac{b^2}{p^2} = - \frac{b^2}{2a + 2mn}; \text{ \& denique } \overline{2a + 4mn} + \frac{b^2}{2a + 2mn}$$

$$= c; \text{ unde aequatio } \textit{resolvens} \text{ efformatur } 32m^3n^3 + 64am^2n^2$$

$$+ 40a^2 - 2c \cdot mn + 8a^3 - 2ac + b^2 = 0; \text{ cuius radices,}$$

cum cubica sit, per num. praecedentem eliciuntur. Ad longiorum formularum taedium evitandum supponatur notus valor $mn = A$, fiet $p^2 = -2a - 2A$. Insuper est

$$m^2 + n^2 = \frac{b}{p}; \text{ atque idcirco } m^4 + n^4 = \frac{b^2}{p^2} - 2m^2n^2,$$

quem valorem, compendii gratia, pono $= B$. Ex aequationibus $mn = A$; $m^4 + n^4 = B$, si rite eas tractes, has alias

$$\text{nancisceris } m^4 = \frac{B}{2} + \frac{\sqrt{B^2 - 4A^4}}{4} - A^4; \quad n^4 = \frac{B}{2} - \frac{\sqrt{B^2 - 4A^4}}{4} - A^4; \text{ su-}$$

pra autem invenimus $p^2 = -2a - 2A$. Extracta igitur ex duabus primis radice biquadratica, ex postrema vero radice qua-

$$\text{dratica, valores istos assequeris, } m = \sqrt[4]{\frac{B}{2} + \frac{\sqrt{B^2 - 4A^4}}{4} - A^4}; \quad n = \sqrt[4]{\frac{B}{2} - \frac{\sqrt{B^2 - 4A^4}}{4} - A^4}; \quad p = \sqrt{-2a - 2A}; \text{ ac proinde radix}$$

h:

hypothetica biquadraticae resolvendae, pro f unitate substituta,

$$\text{fiet } x \rightarrow \sqrt[4]{\frac{B}{2} + \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} + \sqrt[4]{\frac{B}{2} - \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} +$$

$$\sqrt{-2a - 2A} = 0; \text{ vel, quoniam } \sqrt[4]{\frac{B}{2} + \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} + \sqrt[4]{\frac{B}{2} - \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} =$$

$$\sqrt{\sqrt{\frac{B}{4} + \frac{A^2}{2}} + \sqrt{\frac{B}{4} - \frac{A^2}{2}}}, x \rightarrow \sqrt{\sqrt{\frac{B}{4} + \frac{A^2}{2}} + \sqrt{\frac{B}{4} - \frac{A^2}{2}}} +$$

$$\sqrt{\sqrt{\frac{B}{4} + \frac{A^2}{2}} - \sqrt{\frac{B}{4} - \frac{A^2}{2}}} + \sqrt{-2a - 2A} = 0.$$

Quatuor porro unitati respondent radices biquadraticae $+1$, -1 , $\sqrt{-1}$, $-\sqrt{-1}$; duae vero radices quadraticae $+1$, -1 . Si itaque pro valoribus jam repertis symbolis m , n , p utamur, recteque radices unitatis distribuamus, jam quatuor extabunt biquadraticae aequationis radices

$$1^a. x + m + p + n = 0$$

$$2^a. x - m + p - n = 0$$

$$3^a. x + m\sqrt{-1} - p - n\sqrt{-1} = 0$$

$$4^a. x - m\sqrt{-1} - p + n\sqrt{-1} = 0$$

Haec omnia perfectè conseniunt cum iis, quae ab omnibus Institutionum Analyticarum Auctoribus, etiamsi diversa methodo inventa traduntur, quaeque ideo praemissimus, ut tanquam praecursor, aut fax quaedam viam sequentia lectoris aperiant, atque collustrent.

VI. Antequam vero aequationes quadrato-cubicas attingo, illud velim primo consideres, ideo me singulas species m , n , p radices *hypotheticae* in irrationale quantum eius indicis, qui responder gradui *resolvendae*, multiplicatas exhibuisse, ut mihi liceret per Manfredii regulam, ejusdem radices reciprocum invenire, & ad *canonicam* inde exorientem perducere: nullo enim eger *reciproco* formula $x + m + n + p = 0$ supradictis radicalibus destituta, cum ipsa aspectum habeat rationalem. Tali itaque artificio *canonicam* affecutus, & de-

inde quantitate f unitati aequata, nitidiores reddo formulas, quae obtinendis quaesitis radicibus interviunt.

VII. Si in *canonicis* supra inventis, pro x , eiusque potestatibus substituantur ejus valores, valorumque potestates ex radice *hypothetica* defluentes, summa terminorum in canonicis evadet zero; quod ea mente monitum volui, ut lectores hoc criterio de canonicarum veritate certiores factos, a fastidio supputationis Manfredianae in inveniendis reciprocis, & *canonicis* determinandis amoveam, quae in aequationibus potissimum altiorum graduum adeo longa est, ut mitissimum *Analystam* valeat in iracundiam concitare.

VIII. Animadverte secundo, me in resolvendis quadraticis aequationibus *hypotheticam radicem* binomiam assumpsisse, trinomiam in cubicis, quadrinomiali vero in biquadraticis, optimeque hanc assumptionem cessisse. Quare igitur, analogia ipsa id flagitante, non statuam, quinquinomiali esse radicem in aequationibus quinti gradus? Urget ad hoc faciendum progressus potestatum quantitatibus f , quas vinculo radicali complectimur, quasque ita coniungimus, ut rationale factum ex *radicis hypotheticae* in ejus *reciprocum* multiplicatione resultans aequationem constituar (quae hac neglecta conditione altius ascenderet) ejusdem omnino gradus, cujus est ipsa, quam resolvendam proponimus. Adhibitae enim potestates speciei f , & radicalibus vinculis implicitae, fuerunt, in quadraticis unica potestas f , in cubicis binae f^2, f , in biquadraticis denique ternae f^3, f^2, f , tot nempe supponimus terminos radicales componere radicem aequationis gradus cujuscumque n , quot termini habentur in serie $f^{n-1}, f^{n-2}, f^{n-3}, \dots, f$, quorum singuli suo signo radicali protecti, & in respectivas species m, p, q, n &c. multiplicati, quantitati x addantur.

IX. Quapropter nobis videtur recte agere, si statuamus, *radicem hypotheticam* aequationis quadrato-cubicae $x^5 - 5ax^3 + 5bx^2 + 5cx + d = 0$, quam nostro examini subjicimus, esse huiusmodi formae $x + m\sqrt[5]{f^4} + p\sqrt[5]{f^3} +$

$q \sqrt[5]{f^2} + n \sqrt[5]{f} = 0$ vel $x + m + p + q + n = 0$, quum post *canonicae* inventionem fecerimus de more $f = 1$. Calculo iuxta praescriptas regulas instituto, & deinde specie f in unitatem conversa, deveniemus tandem ad *canonicam* quinti gradus, quae talis fiet

$$\begin{aligned}
 x^5 - 5mnx^3 + 5m^2qx^2 - 5m^3px + m^5 &+ \\
 - 5pqx^3 + 5n^2px^2 - 5n^3qx + n^5 & \\
 + 5mp^2x^2 - 5mq^3x + p^5 & \\
 + 5nq^2x - 5np^3x + q^5 & \\
 + 5m^2nx & \\
 - 5mn^2pqx & \\
 + 5p^2q^2x &
 \end{aligned}$$

$$+ 5mn - 5pq \times (mp^2 + nq^2 - m^2q - n^2p) = 0$$

X. Ut multifarias operationes Analyticas, quas aggredi necesse est priusquam *resolventem* assequamur, molliores reddam, operae pretium erit aliquibus substitutionibus uti, quae in longissimo calculo non minimum afferent compendii & utilitatis. Fiat $mn = y$; $pq = u$; $m^2q + n^2p = r$; $mp^2 + nq^2 = t$. Erit $m^3p + n^3q = \frac{rt - y(mq^3 + np^3)}{u}$; atque

$\frac{m^3p + n^3q}{u} \times \frac{mq^3 + np^3}{u} = r^2u + t^2y - 4u^2y^2$. Ex duabus postremis hisce aequationibus hauriemus

$$m^3 p + n^3 q = \frac{r t + \sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 u};$$

$$m q^3 + n p^3 = \frac{r t - \sqrt{r^2 t^2 - 4 r u y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 y}.$$

Multiplica quantitatem $m^3 p + n^3 q$ in $m^2 q + n^2 p$; orietur

tibi productum $\overline{m^5 + n^5} \times \overline{p q + m^2 n^2 (m p^2 + n q^2)}$: productum

itidem $\overline{p^5 + q^5} \times \overline{m n + p^2 q^2 (m^2 q + n^2 p)}$ exurget, si ducas quantum $m q^3 + n p^3$ in quantum $m p^2 + n q^2$, unde tandem eliciemus

$$[\text{A}] \quad \overline{m^5 + n^5} = \frac{r^2 t - 2 t u y^2 + r \sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 u^2}$$

$$[\text{B}] \quad \overline{p^5 + q^5} = \frac{r t^2 - 2 r u^2 y - t \sqrt{r^2 t^2 - 4 r u y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 y^2},$$

quas formulas peculiaribus symbolis [A] [B] adnotare volui; has enim in sequentibus perfaepe advocabimus.

XI. Instituitur modò comparatio terminorum *canonicae* cum analogis terminis *resolvendae*. Successivae terminorum collationes quatuor aequationes suppeditant

$$1^a. y + u = a$$

$$2^a. r + t = b$$

$$3^a. - \frac{r t (\overline{y + u}) + \overline{u - y} \times \sqrt{r^2 t^2 - 4 r u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 u y} +$$

$$+ y^2 - u y + u^2 = c$$

$$\begin{aligned}
& 4^a. \frac{r^2 t y^2 + r t^2 u^2 - 2 t y^4 u - 2 r y u^4 +}{2 u^3 y^3} \\
& + \frac{r y^3 - t u^2 \times \sqrt{r^2 t^2 - 4 r u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 u^3 y^2} + \\
& + 5 y - 5 u \times t - r = d; \text{ ex quarum tertia eruitur} \\
& \sqrt{r^2 t^2 - 4 r u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3} = \\
& \frac{r t (y + u) - 2 u y^3 + 2 u^2 y^2 - 2 u^3 y + 2 c u y}{u - y}.
\end{aligned}$$

Haec aequatio, pro quantitate t ejus valore ex 2^a. $b - r$ substituto, elevetur hinc indè ad quadratum; terminisque resultantibus repurgatis, atque in unam partem collectis, & secundum potestates quantitatis r ordinatis, orietur aequatio.

$$\begin{aligned}
& r^4 - 2 b r^3 + \frac{2 y^3 - y^2 u - y u^2 + 2 u^3 - c y - c u + b^2 \times r^2}{-} \\
& - \frac{3 b y^3 + b y^2 u - 2 b y u^2 - b u^3 + b c y + b c u \times r}{+} + \\
& + y^5 u - 6 y^4 u^2 + 11 y^3 u^3 - 6 y^2 u^4 + y^5 - 2 c y^3 u + \\
& + 2 c y^2 u^2 - 2 c y u^3 + c^2 y u + b^2 y^3 - 2 b^2 y^2 u + b^2 y u^2 = 0.
\end{aligned}$$

Si rationalem insuper valorem supra inventum quantitatis $\sqrt{r^2 t^2 - 4 r u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}$ in quartam ex superioribus aequationibus introducas, omniaque adimpleas, quae in antecedente praestitimus, alteram aequationem inveniēs $y + u \times r^3 - b y - 2 b u \times r^2 +$

$$\begin{aligned}
& + 2 y^4 - 12 y^3 u + 22 y^2 u^2 - 12 y u^3 + 2 u^4 + b^2 u - c y^2 - c u^2 \times r - \\
& - b y^4 + 6 b y^3 u - 11 b y^2 u^2 + 6 b y u^3 - b u^4 + b c u^2 - d y^2 u + d y u^2 = 0.
\end{aligned}$$

XII. Quoniam ex 1^a. aequatione num. praec. habetur $y + u = a$, erit $y = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4uy}}{2}$, atque $u =$

$\frac{a - \sqrt{a^2 - 4uy}}{2}$. Novis hisce valoribus utor in superioribus

formulis secundum literam r ordinatis, eaeque formas recipient, quas hic subdo conspicuis notis insignitas.

$$\begin{aligned} \text{[C]} \quad & r^4 - 2br^3 - \frac{7a^2uy + 2a^3 - ac + b^2}{2} \times r^2 + \\ & + \frac{7abuy - 2a^3b + abc + 4b^2uy - a^2b \times \sqrt{a^2 - 4uy}}{2} \times r + \\ & + 25u^3y^3 - 10a^2u^2y^2 + 6cu^2y^2 + a^4uy - 2a^2cuy + c^2uy - \\ & - 2ab^2uy + \frac{a^3b^2}{2} - \frac{2b^2uy + a^2b^2 \times \sqrt{a^2 - 4uy}}{2} = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{[D]} \quad & ar^3 - \frac{3ab + b\sqrt{a^2 - 4uy}}{2} \times r^2 + \\ & + \frac{5ou^3y^3 - 20a^2uy + 2cuy + 2a^4 - a^2c + ab^2 - b^2\sqrt{a^2 - 4uy}}{2} \times r = \\ & = 25bu^2y^2 + 10a^2buy - bcuy - a^4b + \\ & + \frac{a^2bc - 2duy - abc \times \sqrt{a^2 - 4uy}}{2} = 0. \text{ Hae resoven-} \end{aligned}$$

tem sufficiunt, & quandoque jure proprio usuvenient.

XIII. In omnibus fere libris, qui Iuvenem ad Analysisim instituunt, prostat methodus, cujus ope, datis duabus formulis juxta aliquam incognitam ordinatis, ad alias deducimur, in quibus maxima potestas incognitae minor sit maximis eiusdem potestatibus, quas habet in formulis propositis, ita ut sensim progrediendo ad unicam formulam perveniamus, in qua incognita ipsa omnino desit. Hocce itaque artificio adhibito, & successivastrarum aequationum [C] [D] depreffione instituta, sistamus primo in ea formula, ubi r ad unicam dimensionem ascendit, quae, utpote magni usus, diligentius adnotata, reperietur hujusmodi

$$[E] \quad r = \frac{b}{2} + \sqrt{a^2 - 4uy} \left(\frac{625u^2y^2(ab - 2d) -}{} \right.$$

$$\left. - 50uy(5a^3b + 9abc + 3b^3 - 7a^2d + 2cd) + \right.$$

$$\left. + \frac{25a^5b + 115a^3bc - 19abc^2 + 35a^2b^3 -}{} \right.$$

$$\left. - 11b^3c - 2a^4d + 4a^2cd - 2c^3d - 12ab^2d + bd^3 \right)$$

$$- 62500u^3y^3 + 3750u^2y^2(11a^2 - 2c) -$$

$$- 100uy(90a^4 - 38a^2c + 3c^2 - ab^2 - bd) +$$

$$+ 650a^5 - 490a^4c + 86a^2c^2 - 4c^3 -$$

$$- 30a^3b^3 + 14ab^3c + 4b^4 - 24a^3bd + 4bcd + 2ad^3.$$

Eadem, fractione, quae multiplicat quantitatem $\sqrt{a^2 - 4uy}$, per literam b denominata, evadet $r = \frac{b}{2} + b\sqrt{a^2 - 4uy}$,

ac proinde fiet $t = \frac{b}{2} - b\sqrt{a^2 - 4uy}$: determinatas itaque habemus species r, t per unicam incognitam uy , & quantitates notas a, b, c, d .

XIV. Descendamus tandem usque ad omnimodam quantitatis r eliminationem, longissimique cursus metam attingere liceat, & diu optatam *resolventem* adipisci. Haec erit aequatio quaedam coalescens ex quantitatibus uy, a, b, c, d quae, facto $25uy = z + 5a^2 - \frac{5c}{3}$, & pro uy , ejus valore per z adhibito, contractiorem hanc formam fuscipiet

$$[F] \quad \left(\frac{z^3 - 5z(3a^2c - \frac{4c^2}{3} + ab^2 + bd) + 20a^2c^2 -}{3} \right.$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{560 c^3}{27} + \frac{155 a b^2 c}{6} + 5 b^4 + 15 a^2 b d + \frac{40 b c d}{3} + \frac{5 a d^2}{2} \Big)^2, \\
& + \frac{z - \frac{5 a^2}{4} - \frac{5 c}{3}}{4} \times \frac{d^4 + 30 a b d^3 - 108 a^2 d^2 +}{3} \\
& + \frac{180 a^3 c d^2 - 80 a c^2 d^2 + 165 a^2 b^2 d^2}{4} + \\
& + \frac{90 b^2 c d^2 - 360 a^4 b c d + 560 a^2 b c^2 d -}{4} \\
& - \frac{160 b c^3 d - 80 a^3 b^3 d + 630 a b^3 c d +}{4} \\
& - \frac{108 b^5 d + 400 a^4 c^3 - 640 a^2 c^4 + 256 c^5 +}{4} \\
& + \frac{100 a^3 b^2 c^2 - 720 a b^2 c^3 - 135 b^4 c^2}{4} = 0.
\end{aligned}$$

XV. Si methodus mihi in promptu effret hanc sexti gradus aequationem resolvendi, quae generaliter sumpta nullum admittit vel rationalem, vel radicibus tantum quadraticis implicitum divisorem, jam confecta res esset, neque amplius Analyseos cultores oecumenicam quadrato-cubicae aequationis radicem desiderarent. Cum autem non suppetat, non ideo particulares casus negligendos censeo, in quibus haec resolutio succedit, praesertim cum mea methodus & omnibus, quae haecenus resolutae sunt quinti gradus aequationibus sufficiat, ac ad plures alias se extendat, quas Geometrae ad hanc usque diem, veluti resolutionem Analyticam respicientes, deseruerunt.

XVI. Porro omnes casus, quibus datae aequationis quadrato-cubicae resolutio obtinetur, unica propositione complector. Si notae quantitates a , b , c , d terminorum *resolvendae* talem inter se respectum habeant, ut earum valores in *resolvante* substituti aequationem constituant, quae divisorem aliquem vel rationalem, vel radicalibus quadraticis mixtum

po-

patiatur semper praesto erit datae aequationis quinti gradus resolutio. Quando autem *resolvens* est sexti gradus, *resolventis* divisor aut induet formam linearem, ut $z + e = 0$, aut quadraticam, ut $z^2 + ez + f = 0$ aut denique cubicam, ut $z^3 + ez^2 + fz + g = 0$, siue radicalium quadraticorum inixtione introducta, $z^3 + z^2\sqrt{T} + z(e + g\sqrt{T}) + f + b\sqrt{T} = 0$. Adhuc necne huiusmodi divisores, notae investigandi regulae tentantes in peculiaribus aequationibus formulam docebunt, ex quorum adinventione valor ipsius z prodibit, unde & quantitas uy nota fiet: Atqui formula [E] num. 13. quantitatem r determinans, & formulae [A] [B] num. 10. valores quantitatum $m^5 + n^5$, $p^5 + q^5$ exprimentes, ex cognitis a, b, c, d , & uy coalescunt, valore iam reperto uy in illas investo, earum singulae pariter innotescunt.

XVII. Id vero habent incommodi formulae [A] [B], quod supposito $uy = 0$, in fractionem $\frac{0}{0}$, vel in quantitatem infinitam offendimus. Duobus enim modis uy evanescere potest, quum scilicet vel u , vel y statuitur $= 0$. Facto $u = 0$, in formula [A] fit $m^5 + n^5 = \frac{r^3 t}{0} = \infty$, quod est absurdum indicans, hypothesim $u = 0$, quum t , & r remanent quantitates finitae, pro eadem formula nunquam esse admittendam; facto autem $y = 0$, in formula [B] evadit $p^5 + q^5 = \frac{0}{0}$ quae aequatio vera est, sed ex ea nihil eruitur. Hoc offendiculum declinaturus eam viam potissimum selegi, quae utilior mihi visa est, relictis commodioribus, quae eidem devitando sufficiunt: atque in hoc maxime contendere, ut valores $m^5 + n^5$, $p^5 + q^5$ sub forma diversa ab ea, quae num. 10. spectari potest, exponere mihi liceret. Id autem levi negotio assecutus, calculum, quo huc perducimur, breviter explanabo. Posito $a^2 - 4uy = w$, unde effluit $y = \frac{a + \sqrt{w}}{2}$, $u = \frac{a - \sqrt{w}}{2}$, formulae num. 13. valores quantitatum r, t exprimentes evadent $r = \frac{b}{2} + b\sqrt{w}$; $t = \frac{b}{2} - b\sqrt{w}$.

T

Po-

Postremorum terminorum *canonicae*, & *resolvendae* collatio aequationem suppeditat $m^5 + n^5 + p^5 + q^5 + 5y - 5u \times t = r = d$, quae, adhibitis supradictis substitutionibus, in sequentem convertitur $m^5 + n^5 + p^5 + q^5 - 5 \cdot 2 b \omega = d$. Quoniam vero ex *num.* 10. habetur.

$$m^3 p + n^3 q = \frac{u(m^5 + n^5) + y^2 t}{r} =$$

$$\frac{4a - 4\sqrt{\omega} \times m^5 + n^5 + (a + \sqrt{\omega})^2 (b - 2b\sqrt{\omega})}{4(b - 2b\sqrt{\omega})};$$

$$m q^3 + n p^3 = \frac{y(p^5 + q^5) + u^2 r}{t} =$$

$$\frac{4a + 4\sqrt{\omega} \times p^5 + q^5 + (a - \sqrt{\omega})^2 (b + 2b\sqrt{\omega})}{4(b + 2b\sqrt{\omega})},$$

si pro quantis $m^3 p + n^3 q$; $m q^3 + n p^3$ in formula, quam tertia terminorum comparatio praebet, eorum valores surrogentur, oborietur aequatio $-4ab - 8b\omega \times m^5 + n^5 + p^5 + q^5 + 4b\sqrt{\omega} + 8ab\sqrt{\omega} \times m^5 + n^5 - p^5 - q^5 - 20b^2\omega^2 - 12ab^2\omega + 16cb^2\omega + 16abbb\omega + b^2\omega - ab^2 - 4b^2 = 0$; huiusque & superioris evolutio dabit tandem

$$[\underline{G}] \quad m^5 + n^5 = \frac{10b\omega + d}{2} + \sqrt{\omega} \left(\frac{100b^2\omega^2 + 12d^2b^2\omega -}{2} \right.$$

$$\left. \frac{16cb^2\omega + 24abbb\omega + 8d^2b\omega - b^2\omega + a^2b^2 + 4b^2c + 4abd}{8\omega(2ab + b)} \right)$$

$$[\underline{H}] \quad p^5 + q^5 = \frac{10b\omega + d}{2} - \sqrt{\omega} \left(\frac{100b^2\omega^2 + 12a^2b^2\omega -}{2} \right.$$

$$\left. \frac{16cb^2\omega + 24abbb\omega + 8d^2b\omega - b^2\omega + a^2b^2 + 4b^2c + 4abd}{8\omega(2ab + b)} \right)$$

qui

qui valores non differunt ab iis, quos *num.* 10. adnotavimus, sed sub nova duntaxat forma expoliti hypothefi $uy = 0$ inferviunt, & deinceps constructionibus, quas peracturi sumus, non modicam afferent elegantiam, & facilitatem.

XVIII. Harum formularum varietas in differentia tantum signi sita est, quod praefigitur radicali quanto $\sqrt{\omega}$: substituto itaque A pro quantitate $\frac{10b\omega + d}{2}$, & B pro fractione,

quae multiplicat $\sqrt{\omega}$, breviores formulas efficio $m^5 + n^5 = A + B\sqrt{\omega}$; $p^5 + q^5 = A - B\sqrt{\omega}$, in quibus A , & B innotescunt, quippe quae functiones sunt specierum a, b, c, d , & quanti uy , quod cognitum suppono ex invento *resolventis* divisore. Quoniam vero ex aequatione $mn = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}$, fit

$$n^5 = \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5 m^5}, \text{ si pro } n^5 \text{ eius valore } \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5 m^5} \text{ utamur}$$

in formula $m^5 + n^5 = A + B\sqrt{\omega}$, apreque terminos disponamus quoad radicem nanciscemur $m^{10} - m^5 \left(\frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} \right) + \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5}$

$$= 0, \text{ unde elicitur } m^5 = \frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} +$$

$$\sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2 - \left(\frac{a + \sqrt{\omega}}{2} \right)^5}{4}}; \text{ adeoque}$$

$$m = \sqrt[5]{\frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2 - \left(\frac{a + \sqrt{\omega}}{2} \right)^5}{4}}}. \text{ Prae-}$$

terea, in aequatione $n^5 = \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5 m^5}$ valore ipsius m^5 sub-

$$\text{stituto, inveniemus } n^5 = \frac{A - B\sqrt{\omega}}{2} -$$

$$\sqrt[5]{\frac{(A - B\sqrt{\omega})^2 - \left(\frac{a - \sqrt{\omega}}{2} \right)^5}{4}} \text{ atque exinde}$$

$$n = \sqrt[5]{\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt[4]{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{2^5}}}. \text{ Simili}$$

prorfus ratiocinio quantitates p , q notae fient, eritque

$$p = \sqrt[5]{\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt[4]{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{2^5}}};$$

$$q = \sqrt[5]{\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt[4]{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{2^5}}}; \text{ quae}$$

omnes in unam summam collectae, & quantitati x adjunctae optatam praebebunt quadrato-cubicae resolvendae radicem $x + m + n + p + q = 0$.

XIX. Quum autem quinque sint unitatis radices quintae

$$1; \frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}; \frac{-\sqrt{5}-1-\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4};$$

$$\frac{\sqrt{5}-1+\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}; \frac{\sqrt{5}-1-\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4};$$

quinque erunt pariter singularum specierum m , n , p , q , valores, ex quibus iis tantummodo coniunctis, quorum cum facta $m n + p q$, tum facta $m^2 q + n^2 p + m p^2 + n q^2$ aequantur similibus factis, quum valores primae radices $+1$ assumuntur, quinque omnes quadrato-cubicae aequationis radices exprimi poterunt, quae, retentis speciebus m , n , p , q , pro iis valoribus, qui unitatis radici quintae $+1$ respondent, erunt huiusmodi

$$1^a. x + m + n + p + q = 0$$

$$2^a. x + m \left(\frac{-\sqrt{5}-1-\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4} \right) +$$

$$n \left(\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4} \right) +$$

$$\begin{aligned}
& p \left(\frac{\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& q \left(\frac{\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) \\
3^2. \ x + m & \left(\frac{-\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 + 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& n \left(\frac{-\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 + 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& p \left(\frac{\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& q \left(\frac{\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) \\
4^2. \ x + m & \left(\frac{\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& n \left(\frac{\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& p \left(\frac{-\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 + 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& q \left(\frac{-\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 + 2\sqrt{5}}}{4} \right) \\
5^2. \ x + m & \left(\frac{\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& n \left(\frac{\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 - 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& p \left(\frac{-\sqrt{5} - 1 - \sqrt{-10 + 2\sqrt{5}}}{4} \right) + \\
& q \left(\frac{-\sqrt{5} - 1 + \sqrt{-10 + 2\sqrt{5}}}{4} \right) +
\end{aligned}$$

XX. Inventis valoribus Analyticis quantitatis x , ad eandem radicem constructionem accedamus, quam haud difficulter obtinebimus, si eorum meminimus, quae in Opusculorum Tomo I. Op. 4. parte 2. maximus Geometra Vincentius Riccatus Praeceptor meus vel in Libro 2. cap. 12. Institutionum Analyticarum, quibus exarandis Clarissimus Hieronimus Saladinus laborem & operam sociavit, de sinibus, & cosinibus circularibus, & hyperbolicis, eorumque usu fusius tradidit; e quibus, demonstratione relicta, ea solummodo decerpere liber, quae constructionibus nostris peragendis vel maximè conducunt. In hyperbola aequilatera AEN (Fig. 1.) sit centrum C , semiaxis primus CA , unum ex asymptotis CP cum axe angulum semirectum constituens. Ex vertice A agatur in asymptotum normalis AK , sumptaque in eo qualibet CG , formeretur series linearum CK, CG, CH, CP &c. quae sint in continua geometrica proportione, cujus primus terminus est CK . Alia deinde intelligatur series $o, M, 2M, 3M$ &c. in continua arithmetica proportione, cuius sit primus terminus o , secundus autem quaelibet quantitas M . Termini seriei geometricae vocentur numeri, termini seriei arithmeticae numerorum logarithmi, hique illis ita respondeant, ut o sit logarithmus num. CK , M logarithmus numeri CG , $2M$ logarithmus num. CH &c. Ex harum serierum proprietatibus evidentissime colligitur, existente numeri CG logarithmo $= M$, fore

mM logarithmum $m - 1$ ^{efimae} proportionalis post CK, CG ,
 & $\frac{M}{m}$ logarithmum primae ex mediis proportionalibus numero $m - 1$ inter CK, CG ; imo generalius $\frac{n}{m} \cdot M$ erit logarithmus n ^{efimae} ex mediis proportionalibus numero $m - 1$ inter easdem CK, CG . Facto itaque successive $n = 1, n = 2, n = 3, n = 4, m$ vero semper $= 5$, erit $\frac{M}{5}$ logarithmus primae $\frac{2M}{5}$ logarithmus secundae, $\frac{3M}{5}$ logarithmus tertiae $\frac{4M}{5}$ logarithmus quartae ex quatuor mediis proportionalibus inter CK , & CG , quos casus, ut ad nos praecipuè pertinentes, seorsim adnotavi. His praemissis, semiaxis CA dicatur sinus totus, & vo-

ce-

cetur r , factoque numeri CG logarithmo $= M$, normalis asymptoto GE a puncto G excitata fecer hyperbolam in puncto E , a quo ducatur BE axem abscindens in puncto B , eique sit pariter nomalis. Recta CB vocabitur deinceps colinus logarithmi M , BE vero ejus sinus: atque hi colinus & sinus hyperbolici designabuntur notis Cb , Sb ita, ut $Sb.M$ exprimat sinum logarithmi M , $Cb.M$ colinum ejusdem logarithmi.

XXI. In circulo autem $A E Q$ (Fig. 2.), cujus centrum C , dicatur sinus totus, seu radius r ; Arcus $A E = M$, ejusque sinus & colinus $B E$, $B C$ per symbolas Sc , Cc . M exprimatur. Adhibitis hisce denominationibus, & proprietatibus hyperbolae, & circuli mirifico artificio usus Calarissimus Auctor, quatuor formulas inde manare demonstrat, quas hic subjiciemus

$$Cb. n M = \frac{Cb. M + Sb. M^n + Cb. M - Sb. M^n}{2 r^{n-1}}$$

$$Sb. n M = \frac{Cb. M + Sb. M^n - (Cb. M - Sb. M^n)}{2 r^{n-1}}$$

$$Cc. n M = \frac{Cc. M + \sqrt{-1}. Sc. M^n + Cc. M - \sqrt{-1}. Sc. M^n}{2 r^{n-1}}$$

$$\sqrt{-1}. Sc. n M = \frac{Cc. M + \sqrt{-1}. Sc. M^n - (Cc. M - \sqrt{-1}. Sc. M^n)}{2 r^{n-1}},$$

ubi n numerum significat positivum, aut negativum, integrum, aut fractum, sive etiam surdum quemcumque; & quantitas $n M$ tantum logarithmi M in hyperbola, tantumque arcus M in circulo vel multipulum, vel partem designat, quantum jubet esse vel numerus, vel portio numeri n . Ope harum formularum plures construuntur cuiuscumque gradus aequationes, quae certis praeditae sint conditionibus, lineaeque aliquae statui possunt earum radicibus aequales. Cum autem in hac nostra

ſtra lucubratione de quadrato-cubicis tantum aequationibus fermo ſit, facto $n = \frac{1}{5}$ generales formulae ad caſum noſtrum applicatae huiusmodi ſient :

$$[\text{I}] \quad \frac{Cb. M}{5} = \frac{\overline{Cb. Mr^4 + Sb. Mr^4}^{\frac{1}{5}} + \overline{Cb. Mr^4 - Sb. Mr^4}^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$[\text{L}] \quad \frac{Sb. M}{5} = \frac{\overline{Cb. Mr^4 + Sb. Mr^4}^{\frac{1}{5}} - \overline{(Cb. Mr^4 - Sb. Mr^4)}^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$[\text{M}] \quad \frac{Cc. M}{5} = \frac{\overline{Cc. Mr^4 + \sqrt{-1} Sc. Mr^4}^{\frac{1}{5}} + \overline{Cc. Mr^4 - \sqrt{-1} Sc. Mr^4}^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$[\text{N}] \quad \frac{\sqrt{-1} Sc. M}{5} = \frac{\overline{Cc. Mr^4 + \sqrt{-1} Sc. Mr^4}^{\frac{1}{5}} - \overline{(Cc. Mr^4 - \sqrt{-1} Sc. Mr^4)}^{\frac{1}{5}}}{2}$$

quibus totum conſtructionum noſtrarum negotium niritur, ut in ſequentibus numeris patefaciam.

XXII. Reſumpta itaque generali radice num. 18. quam ſic ex-

$$\text{hibeo } x = - \left(\frac{\overline{A + B \sqrt{\omega}}}{2} + \sqrt[5]{\frac{\overline{(A + B \sqrt{\omega})^2 - (a + \sqrt{\omega})^5}}{4}} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a+\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a-\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a-\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

ut comparatio cum Riccatianis formulis institui queat, pono $x = -2s - 2t$,

$$s = \left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a+\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a+\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$t = \left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a-\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{4} \right)^2 - \left(\frac{a-\sqrt{\omega}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

2

Primam ex postremis duabus formulis construendam nobis proponamus, de qua ea omnia, quae dicturi sumus, alteri etiam applicari posse similitudo formularum evincet, ita, ut methodus, quae inveniendi valori s idonea sit, eadem & alteri t deregendo sufficiat: quibus inventis, ex aequatione $x = -2s - 2t$ prodibit valor x , cui linea aliqua aequalis assignari poterit: quo semel dicto, iure postulo, ut in sequentibus a repetitionis molestia absolvar. Ut autem nitide & perspicue omnia explicentur, quonia n quantitates A, B, a, ω , possunt esse positivae & negativae, atque insuper ω etiam imaginaria,

V

hy-

hypothefes has omnes a nobis considerari necesse est, ut earum singulis genuina sua, & peculiaris constructio accommodetur.

XXIII. Sit primo ω realis ac positiva, & quantitates A, B, a positivae. In hac hypothefi tres casus distinguendi sunt, quandoquidem fieri potest, ut sit $(A+B\sqrt{\omega})^2 > (a+\sqrt{\omega})^5$,

sive $(A+B\sqrt{\omega})^2 < (a+\sqrt{\omega})^5$, aut denique

$(A+B\sqrt{\omega})^2 = (a+\sqrt{\omega})^5$. Quoniam in primo ca-

fu quantitas $\sqrt{(A+B\sqrt{\omega})^2 - (a+\sqrt{\omega})^5}$ est realis,

liquet, nostrae formulae collationem institui oportere cum ea
1, quae exprimit cosinum logarithmi subquintupli, unde
duae gignuntur aequationes $Ch. Mr^4 + Sb. Mr^4 = A+B\sqrt{\omega} +$

$\sqrt{(A+B\sqrt{\omega})^2 - (a+\sqrt{\omega})^5}$; $Ch. Mr^4 - Sb. Mr^4 =$

$A+B\sqrt{\omega} - \sqrt{(A+B\sqrt{\omega})^2 - (a+\sqrt{\omega})^5}$, qua-

rum additio, & deinde alterius a prima subtractio, sufficiet
 $Ch. M = A+B\sqrt{\omega}$; $Sb. M = \sqrt{(A+B\sqrt{\omega})^2 - (a+\sqrt{\omega})^5}$.

$2r^4$ 4 3^2
 r^4

Ex hyperbolae aequilaterae proprietate, quadratorum cosinus
& sinus hyperbolici differentia aequatur quadrato sinus to-
tius; igitur $Ch. M^2 - Sb. M^2 = (A+B\sqrt{\omega})^2 -$

$(A+B\sqrt{\omega})^2 + (a+\sqrt{\omega})^5 = r^2$; hoc est $(a+\sqrt{\omega})^5$
 $4r^8$ 3^2r^8 3^2

$= r^{10}$; ac proinde $r = \sqrt{a+\sqrt{\omega}}$. Erit idcirco $s =$
 2

Ch.

Ch. M, esistente *M* eo logatithnio, cuius cosinus est *Ch. M* =

$$\frac{A + B \sqrt{\omega}}{2r^4} = 2 \frac{(A + B \sqrt{\omega})}{(a + \sqrt{\omega})}, \text{ \& sinus totus } r =$$

$\sqrt{\frac{a + \sqrt{\omega}}{2}}$. Ut constructionem obtineas, hyperbolam acqui-

lateram describito, cuius sit semiaxis $CA = \sqrt{\frac{a + \sqrt{\omega}}{2}}$ (Fig. 1.)

interceptoque in positivarum linearum plaga cosinu $CM = 2 \frac{(A + B \sqrt{\omega})}{(a + \sqrt{\omega})^2}$, a puncto *M* age sinum positivum *MN* se-

cantem curvam in puncto *N*, ex quo duc *NP* asymptoto normalem, cui parallela agatur *AK*. Inter *CK*, & *CP* fac invenias quatuor medias geometricè proportionales, quarum prima sit *CG*. A puncto *G* asymptoto normalis excutetur, eiusque cum curva concursus habeatur in puncto *E*, cui respondens sinus *BE* abscinder cosinum $CB = s$.

XXIV. Casus alter est $(A + B \sqrt{\omega})^2 < (a + \sqrt{\omega})^5$,

in quo $\sqrt{\frac{(A + B \sqrt{\omega})^2}{(a + \sqrt{\omega})^5}}$ fit quantitas ima-

ginaria. Disponatur formula in hunc modum

$$s = \left(\frac{A + B \sqrt{\omega} + \sqrt{-1} \sqrt{-(A + B \sqrt{\omega})^2 + (a + \sqrt{\omega})^5}}{2} \right)^{\frac{5}{5}} +$$

$$\left(\frac{A + B \sqrt{\omega} - \sqrt{-1} \sqrt{-(A + B \sqrt{\omega})^2 + (a + \sqrt{\omega})^5}}{2} \right)^{\frac{5}{5}}$$

qua cum formula $[M]$ ad cosinum circularem pertinente com-
parata, habebitur $Cc.Mr^4 = \frac{A + B \sqrt{\omega}}{2}$; atque $Sc.Mr^4 =$

$$\sqrt{\frac{2}{2}}$$

$\sqrt[4]{(A+B\sqrt{\omega})^2 + (A+\sqrt{\omega})^2}$. Quando autem sum-

ma quadratorum sinus, & cosinus circularium aequalis est
quadrato radii, fiet ideo $(A+B\sqrt{\omega})^2 = (A+\sqrt{\omega})^2 +$

$(a+\sqrt{\omega})^2 = r^2$, scilicet $r^2 = \frac{(a+\sqrt{\omega})^2}{32r^8}$; atque

exinde $r = \sqrt[4]{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$, & denique $Cc.M = 2 \frac{(A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})^2}$.

Constructio tali modo absolvetur. Describatur circulus, cuius
sinus totus, seu radius $CA = \sqrt[4]{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$ (Fig. 2.). In-

tercepta ex positivorum plaga $CM = 2 \frac{(A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})^2}$, at-

que excitato sinu MN arcus AN in quinque partes dividatur, qua-
rum prima sit AE . Ex puncto E ducatur sinus EB , abscindens
radius in B , erit portio radii $CB = Cc.M = s$. Quo-

niam vero non uno tantum arcui AN respondet cosinus CM ,
vocato enim arcu AN , M , & circumferentia circuli c , idem
cosinus omnino valet pro numero infinitis arcubus sequentium
serierum M , $c + M$, $2c + M$, $3c + M$ &c.

M , $-c + M$, $-2c + M$, $-3c + M$ &c.

si hos omnes arcus in quinque partes dividas, novos arcus
 A_2E , A_3E &c. defines, quorum cosinus C_2B , C_3B &c. no-
vos valores quantitatis s suppedirabunt, qui vero non sunt
numero infiniti, sed quinque tantum, cum reliquae divisio-
nes in eadem puncta recidunt, quae primis quinque divisio-
nibus determinantur.

XXV. In casu tertio, quum scilicet fit $(A+B\sqrt{\omega})^2 =$

$\frac{(a+\sqrt{\omega})^2}{32}$, evadit $s =$

(A

$$\frac{(A + B\sqrt{\omega} + o)^{\frac{1}{2}}}{2} + \frac{(A - B\sqrt{\omega} - o)^{\frac{1}{2}}}{2}$$

$$= \frac{(A + B\sqrt{\omega})^{\frac{1}{2}}}{2}, \text{ quam formulam si cum ea III cofi-}$$

nus hyperbolici conferas, invenies cosinum CM aequalem femi-
axi CA (*Fig. 1.*); & CP coincidet cum CK : Atqui prima
ex quatuor mediis proportionalibus inter aequales CP , CK
est ipsa CK . Inde itaque colligitur, *Ch. M*, sive s , in hoc

casu, femi-⁵axi ipsi CA aequalem esse. Eodem redibit colla-
tio formulae cum ea $[M]$ cosinus circularis, rum enim cosi-
nus CM evadit radius circuli CA (*Fig. 2.*), & puncta N E
coincidunt in puncto A .

XXVI. Secunda hypothesi in qua statuantur A , & B
negativae, a positiva, ω realis & positiva ita ut formula
construenda evadat

$$s = \frac{\left(\frac{-A - B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\left(\frac{-A - B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 - \left(\frac{a + \sqrt{\omega}}{32} \right)^5} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{-A - B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{-A - B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 - \left(\frac{a + \sqrt{\omega}}{32} \right)^5} \right)^{\frac{1}{2}}}{2}$$

eadem sibi vindicat, quae de prima hypothesi dicta sunt, cum
hoc tantum discrimine, quod cosinus CM ex parte negativo-
rum intercipiendus est, ut C_2M (*Fig. 1.*); atque in primo
casu, hoc est quum $\left(\frac{-A - B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 > \left(\frac{a + \sqrt{\omega}}{32} \right)^5$

quatuor continue proportionales inveniendae sunt inter
 CK , & C_2P , quae est portio asymptoti plagam ne-
gativam versus determinata a normali $2N_2P$ demissa in
asym-

asymptotum a puncto $2N$ extremo sinus $2M2N$ respondentis colinui $C2M$. Harum proportionalium prima $C2G$, quae pariter negativa erit, si a puncto $2G$ ad hyperbolam ducatur $2G2E$ ipsi $2N2P$ parallela atque ad punctum $2E$ aptetur sinus $2E2B$, cosinum $C2B = s$ determinabit. In casu altero, videlicet, cum $(-A - B\sqrt{\omega})^2 < (a + \sqrt{\omega})^2$,

cosinus CM negative sumptus, ut $C2M$ (Fig. 2.), arcum $A2N$ in quinque partes secundum definit, ex quarum prima Ae , si puncto e sinus eb applicetur, cosinus $Cb = s$ innotescet. Ad hanc hypothesein transferenda sunt, quae in superiore monuimus de seriebus arcuum eodem cosinu gaudentium, nec non de quinque arcuum quinquisectione quinque quantitatis s valores subministrante.

XXVII. Esto pro tertia hypothesei A negativa, B positiva, a positiva, ω realis & positiva. In hac hypothesei sinus totus idem est ac in praecedentibus; $CM = 2 \frac{(-A + B\sqrt{\omega})}{(a + \sqrt{\omega})^2}$ (Fig. 1, 2.), qui negativus fit, si $A >$

$B\sqrt{\omega}$, positivus, si $A < B\sqrt{\omega}$. Constructio itaque formulae valorem quantitatis s exprimentis non differt ab ea, quam absolvimus in secunda hypothesei, quum $A > B\sqrt{\omega}$, neque ab altera primae, quum $A < B\sqrt{\omega}$.

XXVIII. Quartae hypothesei A positivam, B negativam, a positivam, ω realem & positivam constituentia ea omnia, quae in prima hypothesei dicta sunt, si $A > B\sqrt{\omega}$, quaeque in secunda, si $A < B\sqrt{\omega}$, perfecte conveniunt, dummodo eodem sinus totius valore manente, capiatur in axe hyperbolae, vel semidiametro circuli (Fig. 1, 2.) cosinus CM sive $C2M$, prout casuum diversitas postulat, $= 2 \frac{(A - B\sqrt{\omega})}{(a - B\sqrt{\omega})^2}$,

& reliqua, ut supra, perficiantur.

XXIX. Sit modo a quantitas negativa, ω realis & positiva, ac quinta haec hypothesis complectatur eas omnes, quae a varietate signi quantis A , B praefigendi oriuntur, Co-

Cofinus logarithmi, vel arcus subquintupli forma erit in hac hypothefi

$$s = \frac{\left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 - (\sqrt{\omega} - a)^5} \right)^{\frac{1}{5}} + \left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 - (\sqrt{\omega} - a)^5} \right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Iam vero, vel $\sqrt{\omega} - a$ est quantitas positiva, vel negativa. Si $\sqrt{\omega} - a$ est quantitas positiva, liquet, formulam ad aliquam ex quatuor superioribus hypothefibus esse referendam; & finem totum fieri iugiter $= \sqrt[5]{\sqrt{\omega} - a}$; cofinum autem

$$CM = 2 \frac{(+A + B\sqrt{\omega})}{(\sqrt{\omega} - a)^2}; \text{ quo positivo existente, hypothe-}$$

sis affinis est primae, secundae vero, quum cofinus CM evadit negativus. Si itaque, quae inibi dicta sunt, huc transferas, servatis solummodo finis rotius, & cofinus CM modificationibus, iam tibi praefto erit constructio formulae, quae congruit casui, in quo $\sqrt{\omega} - a$ fit quantitas positiva.

XXX. Supponatur nunc $\sqrt{\omega} - a$ quantitas negativa ita, ut formula fiat

$$s = \frac{\left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 + (a - \sqrt{\omega})^5} \right)^{\frac{1}{5}} + \left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\left(\frac{+A + B\sqrt{\omega}}{2} \right)^2 + (a - \sqrt{\omega})^5} \right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Haec, cum nihil imaginarii contineat, spectat ad hyperbolam. Si autem eius collatio fiat cum formula cofinus hyper-

bolici, sinus totus, seu femiaxis evadit imaginarius, quod indicat, non cum formula cosinus, sed utique cum formula sinus hyperbolici, comparisonem esse instituendam. Id, ut commode fiat, immutanda est tantillum aequationis facies, eaque in hunc modum exposita

$$s = \frac{\left(\sqrt{\frac{(+A + B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32} + \frac{A + B\sqrt{\omega}}{2}} \right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$\left(\sqrt{\frac{(+A + B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32} + \frac{A + B\sqrt{\omega}}{2}} \right)^{\frac{3}{5}}$$

conferatur cum formula $\sqrt[2]{L}$ sinus hyperbolici; atque illico hauriemus $r = \sqrt[2]{\frac{a - \sqrt{\omega}}{2}}$; *Sb.* $M = 2 \frac{(+A + B\sqrt{\omega})}{(a - \sqrt{\omega})^2}$,

unde effluit huiusmodi constructio. Descripta hyperbola aequilatera *AEN* (*Fig. 3.*), cuius femiaxis $CA = \sqrt[2]{\frac{a - \sqrt{\omega}}{2}}$,

accommoda sinum $MN = 2 \frac{(+A + B\sqrt{\omega})}{(a - \sqrt{\omega})^2}$ in positiva re-

gione, si $+A + B\sqrt{\omega}$ est quantitas positiva, sinum vero $2M2N$ negativum, si $+A + B\sqrt{\omega}$ est quantitas negativa. Ex puncto *N*, vel $2N$ duc \overline{NP} , sive $2N2P$ asymptoto *CGP* normalem, cui parallela sit *AK*. Ab extremo puncto *G* lineae *CG* primae ex quatuor mediis proportionalibus inter *CK*, *CP*, vel ab extremo puncto $2G$ lineae $C2G$ primae ex quatuor mediis proportionalibus inter *CK*, $C2P$, ducta *GE*, vel $2G2E$ asymptoto normali, sinus *EB* a puncto *E* ad axem excitatus quesitam *s* aequabit, quum $+A + B\sqrt{\omega}$ est quantum positivum; & sinus negativus $2E2B$ a puncto $2E$ ad axem ductus eidem *s* aequalis erit, quum $+A + B\sqrt{\omega}$ est quantum negativum.

XXXI. Haftenus fuppoſuimus quantitatem ω realem, ac poſitivam; atque in hac determinatione conſtructiones formulae pro quacumque ſignorum combinatione, quae ſpeciebus A, B, a praefiguntur, ſua pene ſponte fluxerunt. Cum vero ω eſt quantitas realis, ſed negativa, nempe radix ω imaginaria, incidimus in difficiliorem hypotheſim, in quam, ut conſtructionibus noſtris per formulas ſinuum & coſinuum ſubjiciatur, nonnihilum laboris impendere cogimur. Conſtituat itaque ſexta hypotheſis quantitatem ω realem, ſed negativam, & reliquas A, B, a poſitivas: ex qua manabit formula hujusmodi

$$s = \frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} + \sqrt{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} \right)^2 - \left(\frac{a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{5}{2}} + \left(\frac{A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} - \sqrt{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} \right)^2 - \left(\frac{a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{3^2} \right)^5} \right)^{\frac{5}{2}}}{2}$$

Ut quantitates imaginariae a realibus ſecernantur, efficiendae ſunt primum potestates ſecunda, & quinta binomiorum $A + B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}$, $a + \sqrt{\omega}\sqrt{-1}$, quae quadratico radicali vinculo implicantur, fietque

$$\sqrt[5]{\frac{(A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4} - \left(\frac{a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{3^2}\right)^5} = \sqrt[5]{\frac{8A^2-8B^2\omega-a^5+10a^3\omega-5a\omega^2+16AB-5a^4+10a^2\omega-\omega^2\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{3^2}}$$

Brevitati inſuper formularum conſulant ſubſtitutiones

$$\frac{8A^2 - 8B^2\omega - a^5 + 10a^3\omega - 5a\omega^2}{3^2} = m;$$

$$\frac{16AB - 5a^4 + 10a^2\omega - \omega^2\sqrt{\omega}}{3^2} = n;$$

X

& ha-

& habebimus $\sqrt[4]{(A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2 - (a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2} =$
 $\sqrt[4]{m+n\sqrt{-1}}$: Atqui $\sqrt[4]{m+n\sqrt{-1}}$ aequivalet binomio
 $\sqrt[2]{\frac{m^2+n^2+m}{2}} + \sqrt[2]{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}} \times \sqrt{-1}$, ut ne-
 minem Analystam later. Substituto itaque hoc binomio pro ra-
 dicali supradicto, sejunctisque imaginariis quantitatibus a rea-
 libus, en tibi formulae metamorphosin

$$s = \frac{\left[\frac{\frac{4}{2} + \sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2} + B\sqrt{\omega} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2} \cdot \sqrt{-1}}}{2} \right]^{\frac{2}{5}}}{2}$$

$$\frac{\left[\frac{\frac{A}{2} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2} + B\sqrt{\omega} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2} \cdot \sqrt{-1}}}{2} \right]^{\frac{2}{5}}}{2}$$

Hanc si statuas construere earum ope, quae pertinent ad cosinum, vel sinum circulem arcus subquinupli, frustra adnitere; diversitas enim valorum cum realium, tum imaginariorum, qui in duobus alterius membri articulis insunt, impedit, quominus cum illis formulis praesentis collatio institui possit. Veruntamen tali incommodo medebimur hunc in modum.

XXXII. Quoniam *num.* 22. posuimus $x = -2s - 2t$, suscepta altera formula, & nostrae hypotheli accommodata, ita ut evadat

$$t = \frac{\left[\frac{A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} + \sqrt[4]{\frac{(A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2 - (a-\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{3^2}} \right]^{\frac{2}{5}}}{2} \quad A$$

$$\left[\frac{A - B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} + \sqrt{\frac{A - B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{4} - \frac{(a - \sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{3^2}} \right]^{\frac{1}{5}}$$

in hac ea omnia praestemus necesse est, quae in prima praeced. *num.* praecepimus. Erit

$$\sqrt{\frac{A - B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{4}} - \frac{(a - \sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{3^2} =$$

$$\sqrt{\frac{8A^2 - 8B^2\omega - a^5 + 10a^3\omega - 5a\omega^2}{3^2} - \frac{(16AB - 5a^4 + 10a^2\omega - \omega^2)\sqrt{-1}}{3^2}} =$$

$$\sqrt{m - n\sqrt{-1}} = \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} + m}{2}} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} - m}{2}} \cdot \sqrt{-1},$$

si easdem substitutiones adhibeas, quae inibi sunt adnotatae. Inde oritur transformatio formulae in sequentem

$$t = \left[\frac{\frac{A}{2} + \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} + m}{2} - \frac{B\sqrt{\omega}}{2}} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} - m}{2}} \cdot \sqrt{-1}}{2} \right]^{\frac{1}{5}} +$$

$$\left[\frac{\frac{A}{2} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} + m}{2} - \frac{B\sqrt{\omega}}{2}} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} - m}{2}} \cdot \sqrt{-1}}{2} \right]^{\frac{1}{5}}$$

Ex hujus, & superioris formulae additione, factis prius

$$\frac{A}{2} + \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} + m}{2}} = E; \quad \frac{B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{\sqrt{m^2 + n^2} - m}{2}} = F$$

$$; \frac{A - \sqrt{\sqrt{m^2 + n^2} + m}}{2} = G; \frac{B\sqrt{\omega} - \sqrt{\sqrt{m^2 + n^2} - m}}{2} = H,$$

confurgit aequatio

$$s + t = -\frac{x}{2} = \frac{(E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}} + (G + H\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}} + (E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}} + (G - H\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}}}{2}.$$

Primo ac tertio simul sumptis alterius membri articulis ponatur u aequalis, z autem reliquis secundo & quarto; & fiet

$$-\frac{x}{2} = u + z; u = \frac{(E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}} + (E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}}}{2}$$

$$z = \frac{(G + H\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}} + (G - H\sqrt{-1})^{\frac{1}{2}}}{2}.$$

Neutra porro harum formularum cum illa $[\overline{M}]$, quae arcus subquintupli colinui adscripta est, comparisonem recusat: ea itaque in diversis casibus & signorum & magnitudinum, quae quantitatibus A, B, a, ω tribuuntur, aequationum nostrarum constructionibus opitulabitur. Primam ex adnotatis formulis cum formula $[\overline{M}]$ conferto: invenies radium circuli $r =$

$$\frac{E}{(\sqrt{E^2 + F^2})^{\frac{1}{2}}}, \text{ \& Cc. } M = \frac{E}{(E^2 + F^2)^{\frac{1}{2}}}. \text{ Sumpta linea aliqua } CK \text{ (Fig. 2.)}, \text{ quae in nostro systemate logarithmorum hyperbolicorum sit proto-numerus, scilicet numerus ille, cujus logarithmus } = 0, \text{ primae ex quatuor mediis proportionalibus inter } CK \text{ \& } CT = \sqrt{\frac{E^2 + F^2}{K^4}} \text{ radius circu-}$$

li $CA = r = \frac{E}{(\sqrt{E^2 + F^2})^{\frac{1}{2}}}$ erit aequalis. Praeterea fiat, ut ultima ex his quatuor mediis $\frac{(E^2 + F^2)^{\frac{1}{2}}}{CK^3}$ ad $\frac{E}{CK^4}$, ita CK

ad quartam proportionalem; erit haec $= \frac{E}{(E^2 + F^2)^{\frac{1}{2}}} = \text{Cc. } M.$

Descripto igitur circulo ANa , cujus radius CA , capiatur $CM =$
 E

E & sinus MN definiat arcum AN . Hic arcus in $\frac{(E^2 + F^2)^{\frac{2}{5}}}{5}$

quinque partes dividatur, quarum prima sit AE ; sinus BE , respondens arcui AE , abscinder colinum CB , cui u aequatur.

XXXIII. Quum E est quantitas negativa, quod accidere nequit, nisi A pariter negativa sit, atque insuper $\frac{A}{2} >$

$$\sqrt[5]{\frac{m^2 + n^2 + m}{2}}, \text{ Cc. } M = \frac{E}{(E^2 + F^2)^{\frac{2}{5}}} \text{ negativus evadit.}$$

Huic itaque, F positivo manente, aequalis C_2M intercipienta est ad plagam negativam: sinus positivus $2M_2N$ determinabit arcum A_2N in quinque partes partiendum, quarum prima existente Ae , ejus colinus Cb quaesitam u repraesentabit. Si F pariter negativus sit, qui casus locum habere non potest, nisi B sit quantitas negativa, atque insuper

$$\frac{B\sqrt{\omega}}{2} > \sqrt[5]{\frac{m^2 + n^2 - m}{2}}, \text{ ducto sinu negativo } 2M_2n,$$

arcus in quinque partes secandus erit A_22n , & u evadet C_2b , qui sit colinus arcus $A_2e =$ quintae parti arcus A_22n . Positis demum E positivo, F negativo, formula evadit $u =$

$$\frac{(E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}, \text{ quae eadem est ac il-}$$

la, cujus constructionem *num.* 32. absolvimus, ac proinde idem colinus arcus subquintupli valor exurger.

XXXIV. Venio nunc ad omnium difficillimam hypothesim, in qua ω non amplius realis supponitur, sed composita ex realibus, & imaginariis ita, ut generaliter sit $\omega = c + d\sqrt{-1}$, ubi species c, d exprimunt quantitates reales

$$\text{positivas, vel negativas. Erit } \sqrt{\omega} = \sqrt[5]{\frac{c^2 + d^2 + c}{2}} +$$

$$\sqrt[5]{\frac{c^2 + d^2 - c}{2}} \cdot \sqrt{-1}, \text{ sive simplicioribus symbolis } \sqrt{\omega} =$$

$= p + q \sqrt{-1}$. Quantitates porro A, B in formulis
num. 18, utpote functiones cognitarum, a, b, c, d , &
quanti ω , compositae itidem censeantur necesse est ex quan-
titatibus realibus & imaginariis, quae ideo universaliter ita
exhiberi poterunt; $A = 2e + 2f\sqrt{-1}$; $B = 2g + 2h\sqrt{-1}$;

hinc habebitur $\frac{B\sqrt{\omega}}{2} = gp - hq + gq + hp \cdot \sqrt{-1}$, aut

simplicius $\frac{B\sqrt{\omega}}{2} = i + l\sqrt{-1}$. Praeterea, si vel leviter con-

fideres, perspicuum tibi erit, quantitatem

$\sqrt[4]{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2 - (a + \sqrt{\omega})^5}{3^2}}$ formam $C + D\sqrt{-1}$, ac

quantitatem $\sqrt[4]{\frac{(A - B\sqrt{\omega})^2 - (a - \sqrt{\omega})^5}{3^2}}$ similem formam

$M + N\sqrt{-1}$ induere posse. Hisce itaque substitutionibus u-

tentes in supradictis formulis, inveniemus

$$m = \left(\frac{e + i + C + \sqrt{f + l + D \cdot \sqrt{-1}}}{3} \right)^{\frac{1}{5}};$$

$$n = \left(\frac{e + i - C + \sqrt{f + l - D \cdot \sqrt{-1}}}{3} \right)^{\frac{1}{5}};$$

$$p = \left(\frac{e - i + M + \sqrt{f - l + N \cdot \sqrt{-1}}}{3} \right)^{\frac{1}{5}};$$

$$q = \left(\frac{e - i - M + \sqrt{f - l - N \cdot \sqrt{-1}}}{3} \right)^{\frac{1}{5}};$$

quarum binas, utcumque eas conjungas, expressionibus co-
sinus, vel sinus circularis arcus subquintupli nullo modo
subjici poterunt. Non ideo metuendum, de constructione
radicis in hac hypothese per nostram methodum actum
iam esse; aliis enim formulis in subsidium vocatis, superio-
rum contumaciam perfringere, ac voti compotes fieri da-
tum erit.

XXXV. Ut has formulas nanciscamur, opportuna ali-
qua animadversio praenittenda erit. Exlex series statuatur
terminorum una continue quantitate quacumque crescentium

$m, m+n, m+n+p, m+n+p+q, m+n+p+q+r, \&c.$
 atque cuique termino seriei tale factum respondeat, quale oritur ex multiplicatione inter se omnium quantitatum numero parium, quae terminos constituunt, adeo ut in iis, in quibus quantitates numero impares sunt, rejecta ultima, reliquarum productum locum habeat. Repetita serie singulis eius terminis sua facta subdo

$m, m+n, m+n+p, m+n+p+q, m+n+p+q+r, \&c.$
 $o, mn, mn, mnpq, mnpq, \&c.$

In mentem redige, formas radicum oecumenicarum, quas ab aequationibus quadraticis exorſi cuicumque ordini adſcriptimus, ſequentes fuiſſe

2ⁱ ordinis $x+m$

3ⁱ ordinis $x+m+n$

pro aequationibus

4ⁱ ordinis $x+m+n+p$

5ⁱ ordinis $x+m+n+p+q.$

In formulae quadraticae *canonica*, cum unica m fuerit in cognitae x adjuncta, nullum factum exitit quantitatum num.² parium, cuius valorem ex collatione *canonicae* cum *proposita* quadratica elicere oportuerit, quod factum ideo fuit o . Cum autem in cubicae radice duae insint quantitates m, n , aliquis esse debuit valor facti mn ex comparationibus inveniendus, qui revera *num.* 4. datur per aequationem $mn+a=0$. Valores insuper facti mn , quod radici biquadraticae convenir, ex aequatione $32m^3n^3+64am^2n^2+40a^2-2c.mn+8a^3-2ac+b^2=0$ *num.* 5 eliciuntur: Facti vero $mnpq$ valores, quod ad quadrato-cubicae radicem pertinet, ea [F], quae *num.* 14. habetur, sexti gradus aequatio complectitur, si in illa pro z eius valor $25mnpq-5a^4+5c$ substituatur. In-

3

de colligere licet, determinationi radices aequationis quadraticae $x+m$ nullum quantitatum num.² parium factum, cum ipsum sit o ; radices cubicae $x+m+n$ unicum valorem mn ; biquadraticae $x+m+n+p$ tres valores mn ; quadrato-cubicae $x+m+n+p+q$ sex valores $mnpq$ inservire ita, ut quocumque ex his valoribus, si plures sint,

ura-

utare, subductis calculis ed eandem radice expressionem devenias.

XXXVI. Aequationem, quae valores factorum quantitatum numero parium determinat, *propositae resolventem* voco. En tibi igitur pro quinque *propositarum* gradibus *resolventium* gradus respondentes;

	2 ⁱ . gradus	0. gradus
	3 ⁱ . gr.	1. gr.
<i>propositae</i>		resolvens est
	4 ⁱ . gr.	3. gr.
	5 ⁱ . gr.	6. gr.

ubi numerorum 0, 1, 3, 6 progressu spectato, cito cognosces, eorum, si bini sumantur, differentias tres terminos constituere seriei arithmeticae numerorum naturalium 1, 2, 3; quod indolem seriei 0, 1, 3, 6, sumpto ex inductione argumento, satis detegit, adeo ut non perperam agere videamur, si suspicemur, *propositae* sexti gradus *resolventem* fore grad. 10, quod reapse calculum ineunti Analystae patebit, *propositae* 7. gr. *resolventem* fore gr. 15; & generaliter *propositae* gr. $2 + n$ *resolventem* fore gr. $\frac{n^2 + n}{2}$. Quae

2

suspicio timide quodammodo & verecunde prolata imminuer fortasse super *resolventium* gradibus conjectationis pondus, quam Cl. Eulerus in Academiae Petropolitanae Commentariis inseruit, qui ex eo, quod invenerat suas *resolventes* aequationum quarti atque inferiorum ordinum minorum graduum, quam ipsae erant *resolvendae*, id etiam in aequationibus superiorum fieri debere arbitratus est, cum ratio non levis existat affirmandi, post biquadraticas, aequationum quinti, ac superiorum ordinum *resolventes* altius ascensuras, quam ipsae, quae resolvendae proponuntur. Sed ad nos redeamus.

XXXVII. Animadverte insuper, hypothetis, quae constituit valores omnes quantitatis ω imaginarios, locum habere non posse primo, quum generalis *resolventis* \square divisor formam habet linearem; in eo enim casu ω realis est; secundo, quum *resolvens* recipit divisorem cubicum.

cum primae formae, quem *num.* 16 sic exhibuimus $z^3 + ez^2 + fz + g = 0$, suppositis e, f, g quantis rationalibus; tum enim non deficiet realis valor quantitatis z , adeoque & ipsius ω , quem adhibeamus in nostris resolutionibus absolvendis. Reliquum est igitur, ut hypothesis possibilis sit, vel quum *resolventis* divisor est quadraticus, vel cubicus secundae formae, quem eodem *num.* 16. invenies $z^3 + z^2 \sqrt{l} + z(e + g\sqrt{l}) + f + b\sqrt{l} = 0$, ubi, positis quantitatibus e, f, g, b, l realibus, sit l negativa, ac proinde \sqrt{l} imaginaria; nam si \sqrt{l} realis est, unus saltem valor z realis aderit in usum revocandus. In hoc casu alter *resolventis* divisor talis erit $z^3 - z^2 \sqrt{l} + z(e - g\sqrt{l}) + f - b\sqrt{l} = 0$, atque hujus & prioris divisoris valores omnes z per ea, quae *num.* 35. dicta sunt eidem radici quadrato-cubicae nanciscendae usuveniunt. Neminem quidem later, unam primi divisoris radicem reduci posse ad hanc formam $z + A + B\sqrt{-1} = 0$ (A & B sunt quanta realia): erit igitur analogae alterius divisoris radix $z + A - B\sqrt{-1} = 0$, ex quarum inter se multiplicatione efficitur trinomium $z^2 + 2Az + A^2 + B^2 = 0$, quod nullis imaginariis implicatur. Quocirca quadrinomio cubico secundae speciei existente, quod *resolventem* dividat, & in quo appareant quantitates imaginariae, habebitur etiam quadraticus *resolventis* divisor, quo uti possimus, a cujus terminis imaginaria arceantur: quod coincidit cum casu, quod *resolventis* primus divisor sit quadraticus, quem ideo unice perpendemus.

XXXVIII. Supposito itaque *resolventis* divisore $z^2 + ez + f = 0$, duos inde valores quantitatis z eruemus; $z = -\frac{e}{2} +$

$$\frac{\sqrt{e^2 - 4f}}{2}; \quad z = -\frac{e}{2} - \frac{\sqrt{e^2 - 4f}}{2}, \quad \text{qui, si sit } \frac{e^2}{4} < f, \text{ am-}$$

bo erunt imaginarii, ac proinde duo valores quanti ω ex hac hypothesis defluentes sub hac forma poterunt exhiberi $\omega = c + d\sqrt{-1}$; $\omega = c - d\sqrt{-1}$; horum utrumvis deligas, & reliquas operationes perficias, ad eandem radicem pervenies $x + m + n + p + q = 0$, ut *num.* 35. admonuimus. Pri-

mi valoris delectu ad formulas *num.* 34. perducimur, quae, variato tantum signo, quod quanto imaginario $\sqrt{-1}$ praefigitur, ex secundi valoris susceptione manabunt. Quapropter vocatis 1m , 1n , 1p , 1q illis radicis quadrato-cubicae articulis, qui ex primi valoris ω ; 2m , 2n , 2p , 2q illis, qui ex alterius valoris ω assumptione profluunt, hae octo consurgent formulae

$${}^1m = (e + i + C + \overline{f + l + d} \cdot \sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^1n = (e + i - C + \overline{f + l - d} \cdot \sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^1p = (e - i + M + \overline{f - l + N} \cdot \sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^1q = (e - i - M + \overline{f - l - N} \cdot \sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^2m = (e + i + C - (\overline{f + l + d})\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^2n = (e + i - C - (\overline{f + l - d})\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^2p = (e - i + M - (\overline{f - l + N})\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^2q = (e - i - M - (\overline{f - l - N})\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

quae factis $e + i + C = E$, $f + l + d = F$; $e + i - C = G$; $f + l - d = H$; $e - i + M = I$; $f - l + N = L$; $e - i - M = P$; $f - l - N = Q$, in has alias conver-
runtur

$${}^1m = (E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}} \quad {}^2m = (E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^1n = (G + H\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}} \quad {}^2n = (G - H\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^1p = (I + L\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}} \quad {}^2p = (I - L\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

$${}^1q = (P + Q\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}} \quad {}^2q = (P - Q\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}$$

Quantitatum porro 1m , 1n , 1p , 1q primae columnae sum-
ma,

ma, per ea, quae dicta sunt, aequalis esse debet summae quantitarum 1m , 2n , 2p , 2q quae in altera columna habentur; atque duae hae summae in unum collectae alterutrius duplum constituent. Qua consideratione praemissa, octo formulae ad quatuor reducendae sunt hoc modo

$$\begin{aligned}\frac{{}^1m}{2} + \frac{{}^2m}{2} &= \frac{(E + F\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}} + (E - F\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}}}{2} \\ \frac{{}^1n}{2} + \frac{{}^2n}{2} &= \frac{(G + H\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}} + (G - H\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}}}{2} \\ \frac{{}^1p}{2} + \frac{{}^2p}{2} &= \frac{(I + L\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}} + (I - L\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}}}{2} \\ \frac{{}^1q}{2} + \frac{{}^2q}{2} &= \frac{(P + Q\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}} + (P - Q\sqrt{-1})^{\frac{5}{2}}}{2}\end{aligned}$$

quarum constructio in promptu est, earum enim singulae ad expressionem cosinus circularis arcus subquintupli referri possunt; & linea exprimens quatuor linearum summam, quae ex quaque constructione determinabuntur, aequabitur duplo quantitarum $\frac{{}^1m}{2} + \frac{{}^1n}{2} + \frac{{}^1p}{2} + \frac{{}^1q}{2}$; nempe fiet aequalis

$m + n + p + q$, quibus negative sumptis aequivalet quaesita x . Quamobrem pro maxime omnium ardua hypothese, in qua supponitur ω quantitas imaginaria, mutuis praedictarum octo formularum officiis adiuvantibus, radicis constructionem obtinere quisque poterit: cui absolvendae non immorari vel tantillum decrevi: iis enim, quae necessario advertenda sunt in earum constructionibus, praecedentibus numeris abunde a me suffectum confido.

XXXIX. Unum tantum addere non pigebit, quod pertinet ad reductionem formularum ad eandem hyperbolam, vel ad eundem circulum: nam datis duabus formulis

$$s = \frac{(E + F)^{\frac{1}{2}} + (E - F)^{\frac{1}{2}}}{2};$$

$$t = \frac{(G + H)^{\frac{1}{2}} + (G - H)^{\frac{1}{2}}}{2}$$

expresioni [I] cosinum hyperbolicorum subijcendis, si, collationibus institutis, semiaxem r hyperbolae quaeras, invenies pro prima formula $r = (\sqrt{E^2 - F^2})^{\frac{1}{2}}$, pro secunda $r = (\sqrt{G^2 - H^2})^{\frac{1}{2}}$ qui, cum $\sqrt{E^2 - F^2}$ non est aequalis $\sqrt{G^2 - H^2}$ duarum diversarum hyperbolarum descriptionem postulant, quae plerumque constructionum simplicitati officiet. Rediguntur vero formulae ad unicam hyperbolae descriptionem, cuius sit semiaxis $= (\sqrt{E^2 - F^2})^{\frac{1}{2}}$, tali pacto. Invento ex collatione cosinu hyperbolico secundae formulae, describatur hyperbola aequilatera AEN (Fig. 1.), quae semiaxem CA habeat quantitati $(\sqrt{E^2 - F^2})^{\frac{1}{2}}$ aequalem. Deinde fiat, ut semiaxis secundae hyperbolae ad semiaxem datae AEN ita cosinus secundae hyperbolae ad quartam proportionalem, cui aequalem CM abscindo in axe datae: inter CK , & CP quatuor medias proportionales invenio, quarum primae CG respondens cosinus sit CB ; quarta proportionalis post semiaxem CA , semiaxem secundae hyperbolae, & lineam CB , quantitati t secundae formulae aequalis erit. Si formulae ad unicam hyperbolam reducendae ex iis sint, quae ad expresionem [L] pertineant sinuum hyperbolicorum, substituendus est dumtaxat in superioribus proportionibus sinus hyperbolicus pro cosinu: imo & pro duabus formulis, quae subiectae sint expresionibus [M] [N] cosinum, & sinuum circularium, servatis servandis, eadem regula omnino valebit, cuius demonstratio tam facilis est, ut de ea verba facere supervacaneum existimem.

XL. Revertamur modo ad formas divisorum *num.* 16, quorum alterutro a *resolvente* admisso, propolitae aequationis quinti gradus resolutio, & constructio perficitur, illorumque divisorum radices per lineas exprimendae sint. Primi divisoris $z + e = 0$, & secundi quadratici $z^2 + ez + f = 0$,
cum

cum eius radices sunt reales , constructio nullam difficultatem habet. In casu, quod quadratici radices imaginariae evadant, iam *num.* 38. declaravimus, quomodo iis utendum sit in formulis ad radicem quadrato-cubicam spectantibus. Numero denique 37. explicavimus, quo artificio divisor cubico secundae formae, quando adsunt quantitates imaginariae surrogari possit divisor quadraticus huius speciei $z^2 + 2Az + A^2 + B^2 = 0$, in quo A , & B reales sunt. Earum autem constructio, quoniam per radices cubicas dantur, a radice cubicae constructione dependet, quam nunc aggredior, novissimam hypotheseos considerans, quae statuit, polynomium *resolventem* dividens esse divisorem cubicum primae speciei $z^3 + ez^2 + fz + g = 0$, ubi unicus saltem valor z semper realis erit. Huius constructionem ut facile adipiscaris per arcus circularis, vel logarithmi hyperbolici trisectionem, praemissa ante omnia aequationis metamorphosi in aliam secundo termino carentem, huius resolutionem Cardanicam invenias necesse est, quam iam *num.* 4. praestitimus. Facto itaque $z + \frac{e}{z} = P \lambda$, ubi sit λ quantitas linearis P vero

3

quodcumque quantum tribus dimensionibus constans, nam z aequivalet quanto quatuor dimensionum, &, quae ex hac substitutione resultat, aequatione resoluta, sequentem formam radice cubicae obtinebis

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{(C + \sqrt{C^2 - D^3})^{\frac{1}{3}} + (C - \sqrt{C^2 - D^3})^{\frac{1}{3}}}{2}$$

Iam vero canonicae formulae *num.* 21. ad cosinus sinusque hyperbolicos & circulares spectantes, aequationibus cubicis accommodatae, huiusmodi fient

$$\frac{Cb. M}{3} = \frac{(Cb. Mr^2 + Sb. Mr^2)^{\frac{1}{3}} + (Cb. Mr^2 - Sb. Mr^2)^{\frac{1}{3}}}{2}$$

$$\frac{Sb. M}{3} = \frac{(Cb. M r^2 + Sb. M r^2)^{\frac{1}{3}}}{2} -$$

$$\frac{(Cb. M r^2 - Sb. M r^2)^{\frac{1}{3}}}{2}$$

$$\frac{Cc. M}{3} = \frac{(Cc. M r^2 + \sqrt{-1} Sc. M r^2)^{\frac{1}{3}}}{2} +$$

$$\frac{(Cc. M r^2 - \sqrt{-1} Sc. M r^2)^{\frac{1}{3}}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{-1} Sc. M}{3} = \frac{(Cc. M r^2 + \sqrt{-1} Sc. M r^2)^{\frac{1}{3}}}{2} -$$

$$\frac{(Cc. M r^2 - \sqrt{-1} Sc. M r^2)^{\frac{1}{3}}}{2}$$

cum quibus cubicae radices comparationem instituere oportebit, ut per eam fas sit eidem radici aequalem lineam determinare. Cum autem ea omnia, quae de constructione formularum ad radicem quadrato-cubicam pertinentium superioribus numeris 23, 24 usque ad 31 explicata sunt, nulli negotii sit ad radices cubicae formulam transferre, trisectione modo arcus circularis, vel logarithmi hyperbolici, pro eorundem quinquisectione usurpata, nulla interjecta mora ad reliqua festinans progredior. Determinata linea aliqua, cui λ sit aequalis, & symbolo λ pro illa linea in caeteris formulis adhibito, notae fient quantitates, z, w, y, u , quarum ope reliquas operationes Analyticas explere, & denique ad *propositae* quinti gradus radices constructionem perducere poterimus, cui assequendae prius arcus circularis, seu logarithmi hyperbolici trisectionem, deinde aliorum arcuum circularium, vel logarithmorum hyperbolicorum quinquisectionem necessariam esse, perspicuum erit. Sed de his hactenus. Superest, ut Theoriam nostram exemplis aliquot illustremus, in quibus numeris dumtaxat utemur, ne, specie-

ciebus Algebraicis retentis, in immanes, ac propemodum infinitas calculorum salebras offendamus.

LXI. Exemplum 1. Supponatur $uy = 0$. Quando ex num. 14. habetur substitutio $25uy = z + 5a^2 - \frac{5c}{3}$, erit

in hac hypothefi $z = -5a^2 + \frac{5c}{3}$; quo valore in *resol-*

ventem [F] inducto, orietur quantum ex cognitis a, b, c, d compositum, quod debet esse $= 0$. Inter plurimas aequationes quinti gradus, quae tali conditioni subjiciuntur, resolvenda & construenda proponatur aequatio $x^5 + 10x^3 + 100 = 0$. Comparatio hujus aequationis cum formula catholica $x^5 - 5ax^3 + 5bx^2 + 5cx + d = 0$ praebebit $a = -2, b = 0, c = 0, d = 100$; *resolvens* vero [F], pro quantitatibus, a, b, c, d , earum valoribus substitutis, divisibilis est per binomium $z + 20$. Erit itaque $z = -20$, ac proinde $uy = 0$, quae est conditio requisita. Ex hypothefi $uy = 0$ oritur $\omega = 2$, adeoque $\sqrt{\omega} = \pm 2$. Assumpto inferiori signo ita, ut sit $\sqrt{\omega} = -2$, formula [E] num. 13. ad exemplum nostrum flexa evadet $r = 4$, cujus ope invenitur $b = -2$. Ut infinitorum, vel fractionis $\frac{0}{0}$ offendicu-

lum evitemus, rejectis formulis [A] [B] num. 10., ad alteras [G] [H] num. 17 confugiamus: eae fient $m^5 + n^5 = 4$; $p^5 + q^5 = 16$. Quoniam vero eodem num. 17. duae aequationes habentur $y = mn = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}, u = pq =$

$\frac{a - \sqrt{\omega}}{2}$, proveniet in casu nostro $mn = -2, pq = 0$;

quae ultima aequatio consistere nequit, nisi vel p , vel q in radice evanescat. Cum autem in arbitrio sit alterutram a radice excludere, statue $q = 0$, tum fiet $p^5 = 16$, adeoque $p = 2^{\frac{4}{5}}$. In aequatione porro $m^5 + n^5 = 4$, pro n^5 ejus valor substituatur $-\frac{32}{m^5}$, quem altera aequatio $mn = -2$

sup-

suppeditat; atque haec formula confurget $m^5 = \frac{32}{m^5} = 4$,

unde eruitur $m^5 = 2 \pm \sqrt{36}$. Seposito superiori signo $+$, sumatur signum alterum $-$, erit $m^5 = 2 - \sqrt{36}$, & $m = (2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}$, quo valore in aequationem $n = -\frac{2}{m}$ intro-

ducto, invenietur $n = (2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}$. Si igitur valores m, n, p in unam summam colligas, & quantitati x adjungas *propositae* $x^5 + 10x^3 + 100 = 0$ quesita radice poteris; eaque fiet $x + (2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}} + (2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}} + 2^{\frac{4}{5}} = 0$, vel $x = -\frac{(2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}}{2} - \frac{(2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}}{2} - \frac{2^{\frac{4}{5}}}{2}$. Haec

expressio, posito $s = \frac{(2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}}{2} + \frac{(2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}}{2}$, $t = \frac{2^{\frac{4}{5}}}{2}$

in duas partes dividatur, quarum prima, quia est $\sqrt{36} > 2$, ne in axem imaginarium incidamus, sic exposita

$s = \frac{(\sqrt{36} + 2)^{\frac{1}{5}}}{2} - \frac{(\sqrt{36} - 2)^{\frac{1}{5}}}{2}$, referenda est ad for-

mulam sinus logarithmi subquintupli. Terminorum comparatio praebebit $Cb. M = \frac{6}{r^4}$; $Sb. M = \frac{2}{r^4}$; Ergo $Cb. M^2 =$

$Sb. M^2 = \frac{36 - 4}{r^8} = \frac{32}{r^8} = r^2$; ac propterea $r^{10} = 32$ nempe

$r = \sqrt[10]{32}$, & $Sb. M = \frac{1}{2}$. Semiaxe $CA = \sqrt[10]{32}$ hyperbo-

la aequilatera describatur (*Fig. 3.*), a cujus vertice A agatur in asymptotum normalis AK . Applicato sinu $MN = \frac{1}{2}$,

ductaque NP parallela AK , quae secet asymptotum in puncto P , inter CK , & CP inveni quatuor medias geometricas proportionales, earumque prima sit CG . A puncto G excitata ipsi asymptoto normali GE usque ad punctum curvae E , huic puncto respondens sinus EB erit $= s$

==

$$= \frac{\sqrt{36} + 2)^{\frac{1}{2}} - 2 (\sqrt{36} - 2)^{\frac{1}{2}}}{2}. \text{ Valor alterius par-}$$

tis $t = \frac{2^{\frac{4}{5}}}{2}$ dimidium est quartae ex mediis proportionali-

bus inter CK , & quadruplum sinus MN : Sit hoc dimidium BH . Addita BH ipsi BE , erit rota $HE = s + t$, est autem $x = -s - t$; ergo duplum lineae HE negative sum-

ptum aequabit *propositae* radicem. *Q. E. I.*

XLII. Hyperbolae adiumento radicem nostram construimus, ne, aliter faciendo, videremur ab exposita methodo discedere. At revera radicis constructio nulla eger curvae descriptione. Nam, cum invenerimus $m = (2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}$ $= -2^{\frac{2}{5}}$; $n = (2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{3}{5}}$, $p = 2^{\frac{4}{5}}$, atque idcirco $x = 2^{\frac{2}{5}} - 2^{\frac{3}{5}} - 2^{\frac{4}{5}}$, si reperiantur quatuor mediae geometricae proportionales inter unitatem & binarium, atque a summa earum tertiae & quartae secunda deducatur, residuo negative sumpto x aequabitur, ut vel leviter consideranti palam fier, est enim $2^{\frac{2}{5}}$ secunda, $2^{\frac{3}{5}}$ tertia, $2^{\frac{4}{5}}$ quarta quatuor mediarum geometricae proportionalium inter unitatem & binarium.

XLIII. In aequatione $m^5 = 2 + \sqrt{36}$, superiori signo $+$ recusato, inferius $-$ ea mente amplexati sumus, ut valores quantitatum m, n, p, q in coefficientes terminorum *canonicae* inverti, eos *resolvendae*, quam nobis proposuimus, coefficientibus aequales reddant, quod ipsum obtineri, altero signo accepto, non poterit. Etenim in hac assumptione fier $m^5 = 2^3$, unde sequentes determinationes enascuntur $m = 2^{\frac{3}{5}}$, $n = -2^{\frac{2}{5}}$, quibus reliqua adjungenda est $p = 2^{\frac{4}{5}}$. Harum summa negative sumpta $2^{\frac{2}{5}} - 2^{\frac{3}{5}} - 2^{\frac{4}{5}}$, cui x aequalis est, nil differt ab illa, quam in alterius signi electione nacti sumus, quod indicat, rela-

re ad radicem x , indifferens esse aut unum, aut alterum signum suscipere. Verumtamen his valoribus adhibitis in *canonicae* coefficientium determinatione, eius in *resolvendam* transformatio non succedit; fit enim coefficientis termini x^2

aequalis $2^{\frac{2}{5}} + 2^{\frac{11}{5}}$, cum ex *propositae* cum *canonica* collatione debeat esse $= 0$. Si autem tibi arrideat in usum *resolvendae*, quam proposuimus, hos quoque valores convertere ita, ut eius cum *canonica* identicitas servetur, unum tantum praestare debebis, mutare videlicet hypothelam $q = 0$

in alteram $p = 0$, ex qua resultat $q = 2^{\frac{4}{5}}$. Exurgentium determinationum pro hac hypothesi substitutio in *canonicae* coefficientibus *propositam* restituit. Nil igitur tibi metuendum est super alterutrius signi delectu, dummodo ex hypothelibus $p = 0$, $q = 0$ illam usurpes, quae tibi tantum aut uni, aut alteri casui idonea videbitur.

XLIV. Superiore *num.* 41. invento $\sqrt{\omega} = +2$, statuimus $\sqrt{\omega} = -2$. Quid si alteram hypothelam $\sqrt{\omega} = 2$ suscipiamus? Ex formula [E] *num.* 13. nanciscemur $r = -\frac{4}{2}$, ac propterea fiet $b = 2$. Quoniam vero $mn = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}$;

$pq = \frac{a - \sqrt{\omega}}{2}$, evadet in hac assumptione $mn = 0$; $pq = -2$.

Formulae autem [G] [H] tales fient $p^5 + q^5 = 4$, $m^5 = 16$, quum supponitur $n = 0$, $n^5 = 16$ quando $m = 0$. Harum aequationum resolutio sufficit $p = -2^{\frac{2}{5}}$, $q = 2^{\frac{3}{5}}$, m , five $n = 2^{\frac{4}{5}}$, ac proinde $x = 2^{\frac{2}{5}} - 2^{\frac{3}{5}} - 2^{\frac{4}{5}}$; quae aequatio eadem est ac illa, quam *num.* 42 invenimus, ideoque vera radix *propositae*, unde concludes, in ancipiti ligno formulae $\sqrt{\omega} = +2$, utrumque radice determinationi opportunum censerī debere. Caeteroquin una inventa aequationis radice, reliquae quatuor ex *num.* 19 tibi in promptu fient, quae omnes cum sint imaginariae, certo affirmare poterimus, aequationem propositam unicam tantum complecti radicem realem & negativam, caeteras autem ima-

imaginarías. Nolui fedulitatem ac diligentiam a me in hoc primo exemplo tractando desiderari, quod efficiet ut ne eadem in fequentibus requiratur, utpote quibus, fi quando occafio rulerit, ea omnia applicari poterunt, quae hic vífa funt neceffario advertenda.

XLV. Ex. 2. Hypothefis hujus exempli fit $u=y$. Quoniam $y + u = a$, crit $y = u = \frac{a}{2}$ ideoque $uy = \frac{a^2}{4}$. Fiet

itaque $z = \frac{5a^2}{4} + \frac{5c}{3}$, & *refolvens* in hanc formulam

convertetur $32ad^2 + 16a^2bd + 64bcd + 25a^5 - 140a^4c + 176a^3c^2 - 64c^3 - 80a^3b^2 + 224ab^2c + 64b^4 = 0$, quae eft neceffaria conditio, ut aequationes quadrato-cubicae ad praefentem hypothefim redigantur. Si fupponatur $a = -2$, $b = 5$, $c = 5$, $d = 30$, adimplera eft praedicta conditio, & aequatio refultans $x^5 + 10x^3 + 25x^2 + 25x + 30 = 0$ *refolventem* habet, quae divifibilis eft per binomium $z = \frac{40}{3}$,

unde elicitur $uy = 1$, $y = u = -1$. Formula [E] fupplens valorem r in hoc cafu evadit $r = \frac{5}{2} + \frac{0}{0}$, quod indi-

cium eft formulas [C] [D] *num.* 12, quae ad hujus exempli ufum revocatae in fequentes transformantur $r^4 - 10r^3 + 33r^2 - 40r + 16 = 0$; $2r^3 - 15r^2 + 33r - 20 = 0$ communem aliquem diviforem comprehendere vel cubicum, vel quadraticum. Communis hic divifor invenietur $r^2 - 5r + 4 = 0$ duos valores quantitatis r fuppeditans $r = 1$, $r = 4$. Primo fufcepto, habetur $t = 4$, & formularum [A] [B] *num.* 10 ad noftram hypothefim adaptatio dabit $m^5 + n^5 = 11$; $p^5 + q^5 = -11$, e quibus, aequationum fubfidio $mn = -1$, $pq = -1$, colligetur $m = \left(\frac{11 + 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$; $n = \left(\frac{11 - 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$;

$p = -\left(\frac{11 - 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$; $q = -\left(\frac{11 + 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$. Hi

simul additi se mutuo destruunt; deberet itaque esse $x=0$, quod nullo modo est veritati consentaneum, cum ex radicibus *propositam* componentibus nulla sit profecto $=0$. Repudiandus itaque est valor $r=1$, alterque $r=4$ accipiendus, cui responderet $t=1$. Ecce tibi pro hac assumptione praedictarum formularum modificatio, $m^5 + n^5 = 29$; $p^5 + q^5 = 1$, quarum resolutio, in subsidium advocatis duabus aliis $mn=-1$, $pq=-1$, praebebit tandem

$$m = \left[\frac{29 + 13\sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{1}{5}} = \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{7}{5}};$$

$$n = \left[\frac{29 - 13\sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{1}{5}} = \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{7}{5}};$$

$$p = \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{1}{5}}; q = \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{1}{5}};$$

quos valores, si experiare, verissimos esse intelliges; ac propterea aequationis nostrae radix erit huiusmodi

$$x + \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{7}{5}} + \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{7}{5}} + \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{1}{5}} + \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right]^{\frac{1}{5}} = 0.$$

Formulae porro [G] [H] *num.* 17. adhibito quoque valore $r=1$, verae radicis determinationi utiles sunt, tametsi aliqua oriatur valorum m, n, p, q , permutatio, quorum tamen collectio eandem restituit radicem. In hypothese enim $r=1$, invenies $b = -\frac{3}{2\sqrt{\omega}}$, quo valore in formulas introducto,

& post reductionem fractionum ad minimas expressiones, zero aequatis terminis, ubi inest ω , (quoniam $\omega = a^2 - 4uy$ in casu nostro provenit $=0$) tibi praesto erunt optatae determinationes $m^5 + n^5 = 1$, $p^5 + q^5 = 29$, unde de-

num

$$\text{mum hauries } m = \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^{\frac{x}{5}}; n = \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^{\frac{x}{5}};$$

$$p = \left(\frac{29 + 13\sqrt{5}}{2} \right)^{\frac{x}{5}}; q = \left(\frac{29 - 13\sqrt{5}}{2} \right)^{\frac{x}{5}}$$

quorum summa non differt a praecedente, adeoque nec radix quaesita.

XLVI. Huius radices constructio tali pacto obtinebitur. Facto de more $x = -2s - 2t$, & (quia $\sqrt{5} > 1$, ac $13\sqrt{5} > 29$)

$$s = \frac{\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2} \right)^{\frac{x}{5}} - \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right)^{\frac{x}{5}}}{2}$$

$$t = \frac{\left(\frac{13\sqrt{5} + 29}{2} \right)^{\frac{x}{5}} - \left(\frac{13\sqrt{5} - 29}{2} \right)^{\frac{x}{5}}}{2}$$

utraque formula cum ea comparetur, quae spectat ad finem logarithmi subquintupli. Ex primae collatione prodibit semi-
hyperbolae $r = 1$; *Sb.* $M = \frac{1}{2}$. Sumpto igitur *CA*

semiaxe $= 1$; hyperbola aequilatera *AN₂N* (*Fig. 4.*) descri-
barur, cui applicetur sinus $MN = \frac{1}{2}$: Lineis *AK*, *NP* nor-

maliter in asymptotum incidentibus, abscindatur *CG* prima
ex quatuor mediis inter *CK*, *CP*, erit sinus *BE* respondens
puncto $G = s$. Alterius formulae comparatio eundem se-
mi-axem $= 1$ suppeditat: fit autem *Sb.* $M = \frac{29}{2}$. Si ita-

que ad eandem hyperbolam adaptes finem $2M_2N = \frac{29}{2}$, &

ducas $2N_2P$ parallelam *AK*, prima C_2G ex quatuor mediis
inter *CK*, C_2P interserviet determinando finui $2E_2B = t$. Sum-
mae finuum *BE*, $2B_2E$ duplum negative sumptum aequale
est

est radici x ; atque forma inspecta reliquarum radicum aequationem nostram constituentium, tuto pronunciare poterimus, unicam tantum in illa inesse radicem realem & negativam, cum caeterae evadant imaginariae.

XLVII. *Ex 3* In aequationibus, quae ad normam praesentis exempli resolvuntur, locum habet conditio $r = t = \frac{b}{2}$;

ergo pro hac hypothese in formula [E] evanescere debet numerator fractionis, quae adjungitur quantitati $\frac{b}{2}$. Secluso casu

huius evanescentiae, quum sit $u = 0$, quem superiore exemplo tractavimus, & zero aequato altero numeratoris coefficiente, quadratica extabit aequatio, ex cuius resolutione prodibit valor uy ; in quo verò illud accidit perincommodè, quod sub valdè complexa forma appareat. Videamus idcirco, an, aliam tentando viam, nobis liceat eundem valorem uy sub simpliciiori aspectu exhibere. Tertiam & quartam formulam num. 11. ad casum nostrum flectamus, atque habebimus

$$u - y \cdot \sqrt{\frac{b^4 - a b^2 u y + 16 u^3 y^3}{16}} = \frac{ab^2 - 2a^2 u y + 2c u y + 6y^2 u^2}{4};$$

$$\frac{a^2 b^3}{8} - \frac{b^3 u y}{4} - a^3 b u y + 3 a b u^2 y^2 - 2 d u^2 y^2 =$$

$$\frac{a b}{2} (u - y) \sqrt{\frac{b^4 - a b^2 u y + 16 u^3 y^3}{16}}.$$

Haec, pro $u - y \cdot \sqrt{\frac{b^4 - a b^2 u y + 16 u^3 y^3}{16}}$ eius per alteram

valore substituto, in sequentem mutatur $2 d u^2 y^2 + a b c u y + b^3 u y = 0$, undè eruitur simplicissima aequatio $u y = -$

$$\frac{4}{8 d} \frac{b^3 - 4 a b c}{8 d}. \text{Conditionem, quae verificari debet inter nota sym-}$$

bola a, b, c, d , facile assequemur, si in formulam [C] num. 12
va-

valores jam repertos quantitatum r, u, y introducamus; ea enim concinnè disposita talis fiet

$$\frac{b d^3 + a b - 4 a^4 + 8 a^2 c - 4 c^2}{2} \cdot d^2 +$$

$$\frac{6 c - 10 a^2}{8} \cdot \frac{b^3 + 4 a b c}{64} \cdot d - 25 \frac{(b^3 + 4 a b c)^2}{64} = 0, \text{ quae est}$$

nostrae hypothese conditio, ubi illud advertas velim, quod facto $b = 0$, debet esse $-4 a^4 + 8 a^2 c - 4 c^2 = 0$, nempe $c = a^2$. Huius peculiaris casus, qui sub generaliiori nostra formula comprehenditur, resolutionem & constructionem exhibuit primi ordinis Geometra Vincentius Riccatus in superius citato Opusculorum Libro, nec ulterius, quod sciam, a Mathematicis profectum est. Cum autem methodus nostra latius evagetur, hinc iterum de investigationumstrarum utilitate magis, magisque constabit. Sed ad exemplum accedamus.

$$\text{XLVIII. Aequationis } x^5 - 5 x^3 + 10 x^2 - \frac{35 x}{4} + 3 = 0$$

resolutio & constructio quaeratur. Ex hac profluunt determinationes sequentes: $a = 1, b = 2, c = -\frac{7}{4}, d = 3$, quibus

necessaria inter a, b, c, d , conditio servatur. Erit itaque $r = t = 1$, $u y = \frac{1}{2}$, undè oritur $y = m n = \frac{1}{2}$; $u = p q = \frac{1}{2}$; & formulae $\left[\frac{A}{B}\right]$ num. 10. ex supradictorum valorum substitutione evadent $m^5 + n^5 = \frac{5}{2}$; $p^5 + q^5 = \frac{1}{2}$; reliquisque operationibus ab-

$$\text{solutis, hauriemus tandem } m = \left(\frac{5 \cdot 2 + 7\sqrt{2}}{2^3} \right)^{\frac{1}{5}} = \left(\frac{2 + 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}} \cdot 2^{\frac{1}{5}}} \right)^{\frac{1}{5}};$$

$$n = \left(\frac{5 \cdot 2 - 7\sqrt{2}}{2^3} \right)^{\frac{1}{5}} = \left(\frac{2 - 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}} \cdot 2^{\frac{1}{5}}} \right)^{\frac{1}{5}}; p = \left(\frac{2 + \sqrt{2}}{2^3} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$q = \left(\frac{2 - \sqrt{2}}{2^3} \right)^{\frac{1}{5}}. \text{ Ponatur } s = \frac{\left(\frac{5 \cdot 2 + 7\sqrt{2}}{2^3} \right)^{\frac{1}{5}} + \left(\frac{5 \cdot 2 - 7\sqrt{2}}{2^3} \right)^{\frac{1}{5}}}{2};$$

$$t =$$

$$t = \frac{\left(\frac{2+\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{3}} + \left(\frac{2-\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{3}}}{2}, \text{ Cum utraque formula ad ex-}$$

pressionem cosinus hyperbolici pertineat, comparationibus initis, pro prima nanciscemur $r = \sqrt{\frac{1}{2}}$, & $Cb. M = 5$; pro altera eundem semiaxem, & $Cb. M = 1$. Quapropter in hyperbola, cuius semiaxis $CA = \sqrt{\frac{1}{2}}$ (Fig. 4.) sumpto prius $CM = 1$, cui in asymptoto respondeat CP , determinabitur axis portio $CB = t$ analoga CG , quae prima sit quatuor mediarum proportionalium inter CK, CP . Abscissa deinde C_2M quintupla ipsius CM , definatur $C_2B = s$, analoga lineae C_2G , quae prima sit ex quatuor mediis inter CK, C_2P . Summa linearum C_2B, CB aequabitur summae $s + t$, lineaeque eius duplo aequalis, & negativè sumpta aequationis radicem $x + m + n + p + q = 0$ repraesentabit, quae unicè realis est, & negativa.

XLIX. Fastigium huic opusculo ponat, exemplum desumptum ab hypothese, quod minimus *resolventis* divisor sit cubicus primae formae; atque ut peculiari aequationi hypothese accomodemus suppositis $a=0, b=4, c=0, d=-48$, extet aequatio resolvenda $x^5 + 20x^2 - 48 = 0$. Supradictis valoribus in *resolvente* [F] adhibitis, complexa eius quantitas $d^{\frac{1}{3}} + 3 \circ a b d^{\frac{1}{3}} + Cc$, quae multiplicatur per trinomium $z - 5 a^2 - 5 c$, fit $= 0$; ac proindè *resolvens* evadit

$$\frac{4}{z^3 + 5 \cdot 3 \cdot 2^6 z + 5 \cdot 2^8} = 0, \text{ cuius divisor cubicus est } z^3 + 5 \cdot 3 \cdot 2^6 z + 5 \cdot 2^8 = 0, \text{ vel, (quia } z = 5^{\frac{1}{3}} u y) 5^{\frac{1}{3}} u^3 y^3 + 5^{\frac{1}{3}} \cdot 3 \cdot 2^6 u y + 2^8 = 0. \text{ Quoniam } u y = m n p q \text{ quatuor constat dimensionibus, facto } u y = P \lambda, \text{ ubi } P \text{ sit positiva quantitas quaecumque trium dimensionum, } \lambda \text{ verò quantitas linearis, pro } u y, \text{ eiusque cubo analogis valoribus per } P \lambda \text{ in superiorem cubicam substitutis, exurger aequatio } 5^{\frac{1}{3}} P^3 \lambda^3 + 5^{\frac{1}{3}} \cdot 3 \cdot 2^6 P \lambda + 2^8 = 0, \text{ ex cuius resolutione elicitur } \frac{\lambda}{2} = \frac{\left(\frac{3^2 \cdot 2^7 + 2^7}{5^{\frac{1}{3}} P^3}\right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{3^2 \cdot 2^7 - 2^7}{5^{\frac{1}{3}} P^3}\right)^{\frac{1}{3}}}{2};$$

quae

quae cum formula sinus logarithmi subtriplici num. 40. comparata dabit femiarem hyperbolae $r = 8$, $Sb. M = 2$, un-

$$\frac{5P\sqrt{5}}{25P}$$

de pleno alveo fluit sequens constructio. Delineata hyperbola AN (Fig. 3.) cuius sit femiarem $CA = 8$ eique ordinato

$$\frac{5P\sqrt{5}}{25P}$$

finu $MN = 2$, duâisque iuxta tradita AK , NP , atque inven-

ta CG prima ex duabus mediis geometricè proportionalibus inter CK , CP , recta BH dupla sinus BE analogi lineae CG & negativè sumpti, exprimet quaesitam λ , quae, ut iam dixi, est quantitas negativa. Hac resolutione, & constructione praemissa reliqua expleamus. Formula [E] num. 13. secundum nostras determinaciones modificata, atque subsidio aequationis $5^5 u^3 y^3 + 5^2 \cdot 3 \cdot 2^5 u y + 2^8 = 0$ ad minimos terminos reducta huiuscemodi formam induet $r = 2 + \frac{5^4 u^2 y^2 + 5^2 \cdot 2^2 u y + 29 \cdot 2^5 \times \sqrt{-4 u y}}{3 \cdot 2^6}$;

hoc est ω pro $-4 u y$ usurpato $r = 2 + \frac{5^4 \omega^2 - 5^2 \cdot 2^4 \omega + 29 \cdot 2^9 \times \sqrt{\omega}}{3 \cdot 2^{10}}$;

eae autem, quas num. 17 adnotavimus, tales fient $m^5 + n^5 = 5 b \omega - 24 + \sqrt{\omega} (25 b^2 \omega - 96 b - 4)$; $p^5 + q^5 = 5 b \omega - 24 -$

$$\frac{8}{\sqrt{\omega} (25 b^2 \omega - 96 b - 4)}$$

Ex aequatione $r = b + b \sqrt{\omega}$ innotet-

$$\frac{8}{b}$$

scet b , quae aequabitur $\frac{5^4 \omega^2 - 5^2 \cdot 2^4 \omega + 29 \cdot 2^9}{3 \cdot 2^{10}}$, cuius valoris

ope obtinebitur illarum in sequentes conversio.

$m^5 + n^5 = -\frac{5^3 \omega^2 - 5 \cdot 2^5 \omega - 7 \cdot 2^9}{3 \cdot 2^6} - \sqrt{\omega} \frac{(5^4 \omega^2 - 5^2 \cdot 2^3 \omega + 2^{14})}{3 \cdot 2^7}$;

$p^5 + q^5 = -\frac{5^3 \omega^2 - 5 \cdot 2^5 \omega - 7 \cdot 2^9}{3 \cdot 2^6} + \sqrt{\omega} \frac{(5^4 \omega^2 - 5^2 \cdot 2^3 \omega + 2^{14})}{3 \cdot 2^7}$;

A 2

Jam

Jam verò, quoniam $y + u = 0$, erit $y = m u = \sqrt{\omega}$; $u = p q$
 $= -\sqrt{\omega}$. Si itaque, brevitatis gratia, ponas $\frac{5^3 \omega^2 + 5 \cdot 2^5 \omega + 7 \cdot 2^9}{3 \cdot 2^9}$
 $= f$; $\frac{5^4 \omega^2 + 5^2 \cdot 2^3 \omega + 2^{14}}{3 \cdot 2^7} = g$, &, quae supersunt, operationes
 absolvas, hae tibi prodibunt formulae

$$\frac{m + u}{2} = \left[\frac{-f - g \sqrt{\omega} + \sqrt{\frac{(f + g \sqrt{\omega})^2 - \omega^2 \sqrt{\omega}}{4}}}{2} \right]^{\frac{2}{5}} +$$

$$\left[\frac{-f - g \sqrt{\omega} - \sqrt{\frac{(f + g \sqrt{\omega})^2 - \omega^2 \sqrt{\omega}}{4}}}{2} \right]^{\frac{2}{5}} ;$$

$$\frac{p + q}{2} = \left[\frac{\sqrt{\frac{(f - g \sqrt{\omega})^2 + \omega^2 \sqrt{\omega} + g \sqrt{\omega} - f}{4}}}{2} \right]^{\frac{1}{5}} -$$

$$\left[\frac{\sqrt{\frac{(f - g \sqrt{\omega})^2 + \omega^2 \sqrt{\omega} - g \sqrt{\omega} - f}{4}}}{2} \right]^{\frac{1}{5}},$$

a quibus, cum imaginaria absint, nam $g \sqrt{\omega}$, atque eo magis $\frac{(f + g \sqrt{\omega})^2 - \omega^2 \sqrt{\omega}}{4}$, liquet eas esse ad hyperbolam refe-

rendas, ita tamen, ut earum prima ad cosinus, altera ad sinus hyperbolici expressionem pertineat.

L. Primae formulae comparatione instituta, elicietur hyperbolae semiaxis $r = \frac{\sqrt{\omega}}{\sqrt{2}}$; $Ch.M = -\frac{2f - 2g \sqrt{\omega}}{\omega}$; secun-

dae

dae verò collatio dabit eundem femiaxem, & *Sb. M* = $-\frac{2f+2g\sqrt{\omega}}{\omega}$. Describatur igitur hyperbola *AN₂N* (*Fig. 4.*),

cuius femiaxis sit $=\frac{\sqrt[4]{\omega}}{\sqrt{2}}$, atque abscisso negativo cosinu *Cm* $=\frac{2f+2g\sqrt{\omega}}{\omega}$, agatur sinus positivus *mn* ac ex puncto *n* de-

mittatur *np* normalis in asymptotum *CP*. Inter *CK* positivam, & *Cp* negativam quatuor mediae proportionales inveniuntur, quarum prima, quae eidem negativa erit, sit *Cg*. Asymptoto normalis *ge* secet curvam in puncto *e*, a quo ductus sinus *eb* interciper *Cb* = $\frac{m+n}{2}$. Applicato insuper sinu $2M_2N =$

$-\frac{2f+2g\sqrt{\omega}}{\omega}$ in positiva plaga, quandoquidem ex methodo ap-

proximationum eruitur $g\sqrt{\omega} > f$, excitetur $2N_2P$ normalis asymptoto, & prima quatuor mediarum inter *CK*, *C₂P* sit *C₂G*, erit huic analogus sinus $2B_2E = \frac{p+q}{2}$; $2B_2E$ verò invenietur

major quam *Cb*; translato igitur *Cb* in $2BR$, duplo residui $2ER$ negativè sumpti aequabitur *x. Q. EI*.

LI. Per longas ambages evagati ad radice determinationem devenimus, ut methodi nostrae applicatio aequationibus quadrato-cubicis, quarum *resolventes* divisorem cubicum primae speciei admittunt magis perspicua fiat, cum profectò vel leviter intuenti aequationem propositam $x^5 + 20x^2 - 48 = 0$ ipsa radix confestim appareat; ea enim divisibilis est per binomium $x+2$; ac proinde linea *ER*, cuius duplum negativè sumptum radicem *x* repraesentabat, revera aequalis est unitati.

LII. In hoc exemplo supposuimus $a=0$, $b=4$, $c=0$, $d=-48$, quae determinationes efficiunt, ut in resolvente $[\overline{F}]$ num. 14. multiplicator $d^4 + 30ab d^3 - 6c$. binomii $z - \frac{5a^2}{4} - \frac{5c}{3}$ prorsus evanescat. Nolim autem, tibi persuua-

deas, quod aliis valoribus quantitibus a, b, c, d , assignatis, atque ita constitutis, ut illius multiplicatoris evanescencia juxta habeatur, inde resultare possit quinti gradus aequatio, quae per divisores lineares ad inferiorem gradum deprimi nequeat. Vera etenim est generalis propositio, quod quaecumque talis ratio valorum in speciebus, a, b, c, d locum habeat, ut in praedictum multiplicatorem ii valores inserti illum constituent $= 0$, quadrato cubica aequatio ex iis valoribus exoritur, semper divisorem aliquem linearem parietur. Facto enim $b = -2m^3 + 3am - 2mn^2$; $c = 3m^4 - 3am^2 - 2m^2n^2$

$$+ 3an^2 - n^4; d = -6m^3 + 12m^2n + 5am + 2mn^2 - 10an + 4n^3 \times$$

$m+n$, hisce substitutionibus utere in multiplicatore enunciatum, fiet ipse $= 0$: aequatio verò oecumenica $x^5 - 5ax^3 + 5bx^2 + 5cx + d = 0$ his valoribus accommodata in aliam convertetur, cuius erit perpetuus divisor $x - m - n = 0$. Hoc quasi cursitando monitum volui, ut rentantibus Analystis morem gererem, neve, hoc criterio edocti, in quaerendo, quod obtentu impossibile est, operam & tempus terant.

LIII. Antequam metam attingo, breviter itidem monebo resolutiones nostras aliquarum formularum differentialium integrationi non minimum profuturas, earumque ope ad aequationem curvae finitis terminis constantem, quod hactenus nemo praestavit perveniri posse. Sit ex. gr. aequatio differentialis

$$dy = \frac{Ax^m dx}{x^5 + ax^3 + bx^2 + cx + d}, \text{ ubi } A \text{ quaecumque constans quan-}$$

titas sit; m quicumque numerus; a, b, c, d notae quantitates talem inter se respectum habeant, ut denominatoris formula resolutionibus nostris subjiciatur. Ea in tot binomia divisa $x+B, x+C \&c.$ quot in ipsa reales radices insunt, & in realia trinomia quadratica $x^2+Dx+E, \&c.$ si adsint radices imaginariae; atque insuper per notas methodos fractione

$$\frac{Ax^m dx}{x^5 + ax^3 + bx^2 + cx + d} \text{ in plures fractiones resecta, quarum denomi-}$$

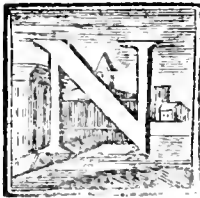
natores sint vel linearia binomia, vel trinomia quadratica, in
prom-

promptu erit singularum fractionum integratio, quae per logarithmos, sive per arcus circulares exhiberi poterit; exindèque aequatio finita consurget, quae curvae indoli detegendae, ejusque progressui determinando plurimum conferet.

LLV. Lucubratiunculam hanc, si non levis momenti censetur Geometrae benevolo animo accipiant, ejusque utilitate, siqua est, fruantur, donèc methodus alicui occurrat, quae omnium aequationum quinti gradus radicibus revelandis sufficiat, unde forasllè ad altiorum quoque aequationum resolutionem provehi datum erit; quod profectò maximum esset, & Cartesianae, & sublimis Geometriae incrementum.



TAVOLETTA BALISTICA
D I
ANTON-MARIO LORGNA
CAPITANO D' INGEGNERI,
E PROFESSORE DI MATEMATICHE
NEL PUBBLICO COLLEGIO MILITARE
D I V E R O N A



On è mio scopo di ritessere in quest' Operetta la Teoria della Balistica, ma soltanto di porgere un nuovo ajuto alla pratica di quest' Arte per mezzo di un semplicissimo Strumento, di recente imaginato per dirigere con esattezza, e facilità i tiri delle Bombe. Una proprietà delle Parabole Apolloniane sfuggita a miei precursori me n' ha innuato l' invenzione non meno, che l' uso pratico agevolissimo. e non esige dall' Artigliere se non se un puro esercizio di compasso ed una lieve attenzione; ne a verun congegno lo altrigne si ne diretti, che negl' inverti questi Balistici, che occorrono nella pratica. Mi lusingo per tanto che siccome utilissima, così sarà accetta la descrizione che verrò facendone, premessi i fondamentali principj da' quali la sua fabbrica dipende.

C A P. I.

§. I

*Supposizioni note, e dimostrate giusta l' ipotesi
del Galileo.*

I. Che gittaro un corpo dal punto *A* (*Fig. 1.*) secondo una direzione qualunque parallela, od obliqua all' Oriz-

Orizzonte, come AN , o AL colla forza che avrebbe acquistata cadendo verticalmente da E in A , e che si dirà forza della Polvere, descrive col suo moto una Parabola Apolloniana.

II. Che la linea di direzione tocca la Parabola descritta dal mobile nel punto A .

III. Che la linea AE è la quarta parte del parametro del diametro AD , e la retta EF perpendicolare a DE la direttrice comune di tutte le Parabole descritte da un mobile gittato dal punto A colla stessa forza secondo tutte le possibili direzioni.

IV. Che se dal centro A col raggio AE si descriva un semicerchio EMD , la sua circonferenza farà il luogo de' fochi di tutte queste Parabole.

§. II.

Teorema.

Se col centro E , raggio EA si descriva il semicerchio GHA , e si conduca dal punto A alla circonferenza una retta qualunque AL , e per L la LK perpendicolare all' Orizzontale AN , dico, che LK farà l'Asse della Parabola APB descritta da un mobile gittato dallo stesso punto A colla forza EA secondo l'angolo d' elevazione LAN .

Si divida per mezzo in P il segmento QO della retta LK , compreso fra la direttrice EF e il semicerchio EMD , e poichè la circonferenza EMD è il luogo di tutti i fochi delle Parabole, delle quali EF è la direttrice comune (*sup.*), è manifesto, che P farà il vertice d' una Parabola, come APB , della quale Q sia il foco, e PK l' asse; ma i semicerchj GHA , EMD descritti collo stesso raggio EA essendo eguali e posti similmente, una retta come LK parallela a GA gli segnerà in modo, che gli Archi LH , QM faranno uguali, e per conseguenza eguali le linee LO , QK . Aggiungendo dunque di comune i segmenti uguali PO , PQ , la retta PK farà uguale a PL , e perciò LK farà doppia di PK . Nella stessa maniera si dimo-

stre-

strerebbe per li quadranti inferiori HA , DM , essere la retta LK doppia di PK . Dunque la linea LK è sottotangente pel punto A , e AL tocca la Parabola APB nello stesso punto A . In conseguenza un mobile gittato secondo la direzione AL , e con la forza EA descriverebbe col suo moto la Parabola APB ; ciò che bisognava dimostrare.

Corol. I. Ne segue, che il punto L del concorso farà sempre o nel quadrante superiore GH , ovvero nell'inferiore HA , a misura, che il foco della Parabola, come APB , farà nel quadrante superiore EM , o nell'inferiore MD .

Corol. II. Si raccoglie in oltre, che la retta LQ compresa fra il punto L , ed il foco Q è una quantità costante per tutte le Parabole, come APB . Imperciocchè essendo costantemente la retta LO eguale alla sua corrispondente QK , aggiugnendo di comune la retta OQ , pe' quadranti superiori, e la IK per gl' inferiori, sarà LQ eguale a KO , cioè alla quarta parte del parametro AD , che è una quantità costante.

Corol. III. Per conoscere dunque in gradi il valore di tutti gli angoli d' elevazione, come LAN , basterà dividere il semicerchio GHA in 90 parti eguali, e quante di dette parti avrà l' arco LA di tanti gradi sarà l' angolo LAN . Poichè l'angolo LAN essendo eguale sempre all'angolo LGA , e l'angolo LGA , ch' è alla circonferenza del cerchio essendo la metà dell'angolo LEA , ch'è al centro, la metà del numero de' gradi d' un' arco, come LHA è il numero de' gradi dell'angolo LGA , o LAN . Per conseguenza se si dividessè il semicerchio GHA in 180 gradi, ciascuno non esprimerebbe, che mezzi gradi per rispetto agli angoli d' elevazione LAN ; il che è utile, e comodo nel tempo stesso per la pratica.

§ III.

Era noto da gran tempo, ch' essendo la retta EF la direttrice comune d' un numero infinito di Parabole segant si

Bb

nel

punto A , il cerchio EMD è il luogo de' fuochi di queste Parabole; che dividendo in due egualmente la retta EA nel punto R , conducendo la RV parallela alla direttrice EF , ed eguale alla retta EA , e descritta la semi-ellisse conica EVA , il perimetro EVA è il luogo di tutti i vertici di queste medesime Parabole, e che finalmente la parabola ENS descritta col vertice E , e foco A le tocca tutte. Io ho dunque dimostrato una quarta proprietà, cioè che il cerchio GHA è il luogo di tutti i concordi degli Assi prodotti, di tutte queste Parabole, colle Tangenti rispettive al comun punto A . Da questa si è che traggo la costruzione d'un'Istrumento per uso degli Artiglieri, premettendo il seguente.

Lemma.

Se si prenda l'arco MC di 30 gradi (*Fig. 1*] al di sotto dell'Orizzonte AN , e si conduca per C la retta AS quadrupla della forza della polvere AE , dico, che AS è il maggior tiro, che si possa fare colla stessa forza AE sopra un piano inclinato 30 gradi sotto l'Orizzonte.

Poichè supponendo descritta col vertice E , foco A la Parabola conica ENS , è manifesto, ch' ella rinchiede nella sua concavità tutte le Parabole descritte dallo stesso corpo gittato colla velocità acquistata cadendo da E in A con qualsivoglia direzione, giacchè detta Parabola le tocca tutte, giusta ciò ch' è stato dimostrato dal Sig. de l'Hôpital. Sez. X Prop. VII. dell' Analiti degli Infin: Piccoli; e che per conseguenza ella è il confine de' massimi tiri possibili fatti con una data forza.

Avendo dunque condotta la sua direttrice GZ , e dal punto S la SZ parallela all' Asse ED ; poichè l'angolo TAS è di 30 gradi, e ATS angolo retto, la linea AS farà doppia della ST . Ma la retta AS è per costruzione quadrupla della EA , cioè doppia di AG ; dunque le AG , o TZ e TS saranno eguali fra di se, e conseguentemente la retta AS , che parte dal foco A è eguale alla SZ , che va

, alla

alla direttrice parallelamente all' Assè. E però il punto S è nella Parabola ENS , ed AS è il maggior tiro, che si possa fare sopra un piano, la di cui inclinazione sia per 30 gradi sotto all' Orizzonte AD ; il che &c.

§. IV.

Costruzione dell' Istrumento.

$ABGHCD$ (*Fig. II.*) è una piastra di Ottone, o altro metallo di grossezza discreta, ove sono descritti sopra una retta AD due semicerchj ABF , ECD di tre oncie di raggio ciascheduno, e più se si volesse, per tal modo, che il centro dell' uno sia nella circonferenza dell' altro. La lunghezza EG non eccede 14. pollici, qualvolra sia di tre la lunghezza del raggio; e da centri E , F si conducono le rette linee EG , FH perpendicolari alla AD .

Le due circonferenze poi debbono esser graduate con questa differenza, che nella superiore ABF , se si divida come l'altra in 180 gradi, ogni grado della divisione indicherà mezzo grado per gli angoli di elevazione, come è stato dichiarato nel Coroll. III. del Teorema precedente.

Si divida la EF semidiametro comune in 100 parti eguali, e sopra la retta FH si segnino da F verso H 200 di queste medesime parti, notandovi sopra almeno di 5 in 5 li numeri corrispondenti.

Fatto questo si prepari una Tavola quadrata $LTRS$ (*Fig. III.*) di legno duro, e stagionato, la quale abbia intorno a 14 pollici, e mezzo di lato, come sono comunemente le Tavolette degli Agrimenſuri.

Vi s' incaſtri sopra il pezzo descritto $ABGHCD$ (*Fig. II.*), in modo che il suo piano riesca nel piano della Tavoletta; la retta KG sia parallela, e distante mezzo pollice dal lato LR ; e il punto K sia lontano dallo spigolo LT un pollice, e mezzo.

Sieno poi fissati ne' centri A , B due piccoli cilindri di metallo vuoti, e alti $\frac{1}{4}$ di pollice, poco più, sì che adattando la punta d' un compasso sopra la circonferenza

di qualcuno de' due cerchi , l'altra per la cavità del cundro possa applicarsi al centro liberamente. E siccome ne' punti *A, B* deggiono talvolta collocarsi due diottrre per traguardare gli oggetti nelle misurazioni , così la forma delle diottrre debbe essere , come indica la *Fig. IV.* affinchè si possa qualvolta occorre introdurre ne' cilindri vuoti il cilindretto *p*, e aggirare la diottrra per ogni parte.

LM (*Fig. V.*) è un regolo di metallo nell' estremità del quale havvi un foro circolare , in cui debbe entrare esattamente il cilindro vuoto , che si avrà fissato nel punto *B* , e intorno a detto cilindro deve aggirarsi il regolo liberamente. La sua lunghezza dal centro del foro *L* all' estremità *M* deve qualchè poco eccedere la lunghezza di un piede , cioè una lunghezza quadrupla di *AB* [*Fig. III.*]

V' ha nel mezzo una fessura , per cui la Diottrra *N* dee scorrere con libertà (*Fig. IV.*). Sul canto vivo *PM* del regolo vanno segnate di 5 in 5 quattroceto di quelle parti , cento delle quali costituiscono la retta *AB* (*Fig. III.*) cominciando dal centro *L*.

La diottrra *N* (*Fig. VI.*) è poi costrutta in questa maniera. *ABCDEG* è una lamina di ottone , che porta la diottrra *MLKI* mobile intorno due perni *p, q* , la quale è propriamente quella per cui si traguarda l' oggetto . Il prismia *F* s' inserisce nella fessura della riga *LM* (*Fig. V.*] , per la quale scorrendo allontana , o avvicina al centro *L* la diottrra , secondo il bisogno , dovendo così combaciarsi colle pareti della fessura , che nello scorrere non traballi la lamia , e la diottrra si mova sempre a se stessa parallela , mantenendo l' asse *qp* nel piano dello spigolo *PM* e perpendicolare al piano del Regolo *LM*. *H* è una piccola punta , o indice , che denota la distanza dell' asse *qp* dal centro *L* su le divisioni della *PM*.

IP, PQ (*Fig. III.*) sono due regoli di ottone uniti in *P* alla foggia de' compassi di proporzione . Uno de' due regoli *PQ* è incassato nella Tavola : e l' altro *PI* solamente si è , che può aggirarsi , costringendo così e dilatando il compasso. Sulle faccie! dovranno esser segnate le linee aritmetiche in parti della *AB* , e si potranno parimente nota-

re altre cose spettanti all' Artiglieria, le quali riusciranno di molto comodo, e giovamento in pratica.

Le quali cose preparate sopra della Tavoletta, farà necessario armarla di sotto di un ginocchio da interire, e posare sopra un Piede di legno, sì che possa maneggiarli come le Tavolette degli Agrimenfori.

§. V.

S' avverta, che siccome accade di rado, che il termine a cui si vuol tirare con un mortajo forpassi il 30.^{mo} grado sotto il livello delle Batterie, così non ho fatto il regolo LM, se non se doppio del più grande tiro orizzontale, tanto appunto convenendo al massimo tiro, che coll' inclinazione di 30°. sotto l' orizzonte possa praticarli, com'è stato dimostrato nel lemma del §. III. Ciò però non osta, che la Tavoletta non ti faccia di qual grandezza più piace, onde farla servire anche per angoli maggiori del predetto sotto l' orizzonte.

C A P. II.

§. VI.

Ma quanto all' uso di questo strumento, è serve primieramente per determinare la distanza dal sito ov' è il Mortajo al termine, ove si tira. Prendesi per tanto una base orizzontale, per esempio di cento pertiche la quale si fa rappresentare dalla retta AB [Fig. III.). Il punto B della Tavoletta deve sempre essere nel sito ov' è il Mortajo, e si riguarda in seguito l' estremità della base presa colle diottrici, che sono in B, ed A Si riguarda ancora lo scopo colla diottra B, e colla mobile N [Fig. VI.), che si avrà per questo effetto inserita nella fessura del regolo BC e si lascia il regolo BC in quella posizione. Di poi si trasporta l' istrumento nell' altro sito, cioè a capo della base, che debbe corrispondere al punto A della Tavoletta, e si riguarda per le diottrici A, B, il punto del Mortajo, che corrisponde sopra
lo

lo strumento al punto *B*. In seguito si fa scorrere lungo il regolo *BC* la diottra mobile, senza cangiare la posizione del Regolo, finchè riveggasi per questa diottra, ch'è in *A*, lo scopo dato. Allora si fermi la diottra mobile, e si osservi il numero segnato dall'indice sopra la divisione del Regolo, e tanto sarà appunto la distanza del mortaio allo scopo in parti della Bale, cioè in pertiche nel caso nostro.

§. VII.

Ciò premesso verremo generalmente risolvendo col nostro strumento i Problemi a' quali si riducono tutte le Teorie del getto delle Bombe. Suppongo per tanto, che si abbia a riconoscere preventivamente la forza della polvere, cioè che si sappia per esperienza qual'è il tiro di un dato mortaio caricato con una data quantità di Polvere sotto un'angolo semiretto; e si disarmi in oltre la Tavoletta de' suoi Traguardi, che più non occorono, e sia

Prob. I.

Data la distanza sopra un piano qualunque dal mortaio allo scopo, e dato il massimo tiro orizzontale fatto dal medesimo mortaio con una data carica, ritrovare l'angolo d'elevazione da darsi al mortaio per colpire colla palla nel proposto segno.

Primo Caso per le ampiezze, che sono a livello delle Batterie.

I. Se la massima ampiezza orizzontale è eguale alla massima 200 segnata sopra lo strumento, si prenda col compasso il semidiametro dell'uno o dell'altro descritto su la Tavoletta (*Fig. III.*), e posta una punta sopra la retta *BS* al numero, ch' esprime la distanza data de lo scopo, si segghi coll' altra la circonferenza *AFG*, e fatto centro nel punto d' intersezione, col medesimo intervallo si segghi la circonferenza *KHB*. Il numero, che si troverà segnato in que-

questo punto d' intersezione farà quello de' gradi, che dovrà avere l' angolo d' elevazione ricercato, se la circonferenza *KHB* sarà divisa in 90 parti eguali, come rappresenta la figura, o dei semigradi s' ella fosse divisa in 180 (§. II. Coroll. III.)

E qui è da avvertire, che come nell' operazione precedente in due punti può segarsi la circonferenza del cerchio *AFG*, così due diversi punti d' intersezione possono conseguirsi nella circonferenza *KHB*, cioè due diverse elevazioni da darli al mortaio; il che appunto corrisponde a ciò, che nella dottrina de' Proietti è dimostrato, esservi cioè due elevazioni per intervallo eguale distanti dall' angolo seniretto, secondo le quali può colpirsi nello stesso segno.

II. Ma se la massima ampiezza del mortaio non è eguale alla massima *BS* dello Strumento converrà prima ritrovare sullo Strumento l' ampiezza corrispondente alla proposta, inferendo come l' ampiezza massima del mortaio alla massima 200 dell' Istrumento, così l' ampiezza proposta ad un quarto proporzionale, che sarà detta ampiezza, ridotta all' Istrumento. E questa regola del tre potrà instaurarsi col mezzo del compasso, di proporzione *P/Q* annesso alla Tavoletta. Se dunque fatto centro su la *BS* al numero, ch' esprime detta ampiezza ridotta, coll' intervallo del semidiametro *AB* si seghi prima la circonferenza *AFG*, poi la *KHB*, come si è fatto nel precedente articolo, si troverà l' angolo d' elevazione ricercato.

Secondo caso per le Ampiezze, che non sono a livello delle Batterie.

I. Se la massima ampiezza orizzontale del Pezzo è uguale alla massima 200 dello Strumento, si disponga la Tavoletta verticalmente, ma in maniera, che la retta *BS* sia parallela all' Orizzonte, e pel regolo mobile *BC* armato di sue diottrici si traguardi lo scopo, secondo, ch' e' sarà sopra, o sotto l' orizzonte. Fermato in tal posizione il regolo si rimetta nel primiero stato orizzontale la Tavoletta

letta, e sia detto regolo come in *BC*. Considerando *AB* come scala delle misure adoperate nel definire la distanza dello scopo si porti detta distanza col compasso in parti della *AB* dal centro *B* in *Z* lungo il regolo, e posta indi in *Z* la punta del compasso, si descriva coll'altra un arco di cerchio di cui sia tangente la *AD*, per esempio in *y*, e segghi in qualche punto la circonferenza *AFG*. Di poi fatto centro in quello punto d'intersezione, e coll'intervallo del semidiametro del medesimo cerchio *AFG* si segghi la circonferenza *KHB*. Il numero, che si troverà segnato a questo punto sarà quello de' gradi, che dovrà avere l'angolo d'elevazione ricercato, essendo la circonferenza *KHB* divisa in 90 parti eguali (§ II. coroll. III]

II. Se la massima ampiezza non è eguale alla massima 200 dello Strumento, bisogna primieramente ridurre l'ampiezza proposta ad un' ampiezza, che sia compresa nella graduazione del regolo; ciò, che precisamente si fa col compasso di proporzione annesso alla Tavoletta, come si è praticato per ridurre le ampiezze orizzontali [Prob. I art. II.). Ma ritrovata sullo strumento cotal ampiezza ridotta, come *BZ*, l'operazione da farsi per rinvenire l'angolo d'elevazione, che si cerca, e in tutto simigliante a quella dell'articolo precedente. La Dimostrazione di questa pratica è appoggiata intieramente a ciò, che si è premesso nel I. capitolo.

§. VIII.

Quando il massimo tiro orizzontale del mortaio fatto con una certa quantità di polvere non è eguale al massimo segnato sopra l'Istrumento fà d'uopo, come si è veduto, ridurre le ampiezze proposte ad altre corrispondenti nella graduazione dello strumento.

Ma può intervenire, che un ampiezza ridotta, qualvolta col compasso venga ad applicarsi sopra lo strumento dal centro *B* lungo il regolo, per le operazioni necessarie, non segghi poi, ne tocchi la circonferenza *AFG*. In tal caso la distanza proposta dal mortaio allo scopo si può
giu-

giudicare esser fuor del tiro, che in quella data inclinazione di piano, e con quella data carica può fare il Pezzo.

§. IX.

La converfa della proposizione precedente non è ne così necessaria, ne così frequente nell' Artiglieria; occorrendo molto più di sapere sotto qual angolo debbati dirigere il mortaio per colpire in un segno a distanza conosciuta, di quello che a qual distanza possa giugnere una palla tirata secondo una data elevazione. Nulladimeno ad effetto di mostrare l' estensione dell' uso di questa Tavola nel getto delle Bombe, risolveremo anche il seguente.

Problema II.

Dato il massimo tiro orizzontale fatto da un mortaio con una data carica, ritrovare l' ampiezza di un' altro tiro, cui farebbe il mortaio colla stessa carica in qualunque inclinazione di piano sotto un angolo di elevazione qualsivoglia.

*Primo Caso per le Ampiezze, che sono a
livello delle Batterie.*

Si prenda col compasso il semidiametro del cerchio *AFG*, e portando una punta sopra il cerchio *KHB* al numero, ch' esprime li gradi dell' angolo d' elevazione dato, si seghi coll' altra il cerchio *AFG*. Fatto indi centro in questo punto d' intersezione, e collo stesso intervallo s' intersechi coll' altra punta la retta *BS*. Il punto incontrato darà la distanza a cui perverrebbe la palla, se la massima ampiezza orizzontale del Pezzo fosse 200.

Ma la detta massima ampiezza del pezzo non essendo uguale a quella dello Strumento, si dovrà ridurre la distanza ritrovata alla distanza corrispondente alla massima
C c am-

ampiezza orizzontale del Pezzo colla regola del tre da praticarla sopra l'anello compasso di proporzione.

Secondo caso per le Ampiezze, che non sono a livello delle Batterie.

Prendasi col compasso il semidiametro del cerchio AFG , e possa una punta sopra la circonferenza KHB al numero, ch' esprime i gradi dell' angolo d' elevazione dato, come per esempio in X , si segghi coll' altra la circonferenza AFG come in N ; e sia FBM l' angolo d' inclinazione del piano in cui è situato lo scopo.

Si porti l'intervallo NM da M in O sulla circonferenza del cerchio AFG , e si applichi una riga sicchè passando per N , ed O segghi la retta AD , come in V . Posta di poi la punta del compasso in V si levi la riga, che più non occorre,, e prendasi l' intervallo Vy uguale all' intervallo VA . Tenendo ferma la punta del compasso in y , si faccia passare per M il regolo mobile BC , ed aprendo il compasso perpendicolarmente alla AD si segghi il punto Z su la BC ove è applicato il regolo: farà BZ l' ampiezza ricercata in parti della scala AB , qualvolta sia la massima ampiezza orizzontale uguale alla massima 200 dell' Istrumento. Ma non essendo si riduca la BZ all' ampiezza corrispondente per mezzo del compasso di proporzione, come si è praticato superiormente.

§. X.

L' Operazione nel primo caso di questo Problema non è se non se inversa di quella, che s' è usata nel primo caso del Problema precedente; sicchè non habisogna d' una partacolar dimostrazione. Basta dunque dimostrare la risoluzione del secondo caso riportandolo alla figura VII.

Si unifcano li punti O , N , V con la retta ONV , e **li** conducano, **je** ZN , ZV , ZO .

E poichè per la IV. supposizione del I. Cap., e per il I. Teorema, li punri N , O sono fochi di Parabole descritte da un mobile gittato dal punto B colla forza BA secondo l'angolo d' elevazione dato, e sono eguali per costruzione gli archi NM , MO ; la linea NO farà segata per mezzo, e perpendicolarmente nel punto Q dalla retta BZ condotta per M dal centro B , e faranno tra di se uguali le due ZO , ZN . Ma la retta Ay essendo direttrice comune di queste Parabole, per dimostrare che il punto Z appartiene all' una, e all' altra, bisogna dimostrare, che la Zy perpendicolare dal Z alla Ay sia eguale all' una, o all' altra delle ZO , ZN . Il che dimostreremo in questo modo.

Giacchè il quadrato VZ è uguale a' quadrati delle VN , NZ , e al doppio rettangolo QNV , cioè a' quadrati delle VN , NZ , e al rettangolo ONV ; cioè uguale al quadrato NZ , e al rettangolo OVN : e il rettangolo OVN è uguale al quadrato della Tangente AV , o della Vy , uguale per costruzione alla AV , farà il quadrato VZ eguale a' quadrati delle NZ , Vy . Ma il quadrato VZ è uguale a' quadrati delle Vy , Zy . Dunque il quadrato NZ è uguale al quadrato Zy , e la NZ uguale alla Zy ; come bisognava dimostrare.



DELLE MOFETE DEL VESUVIO
 DEL SIGNOR DOTTORE
DOMENICO BARTALONI
 PUBBLICO PROFESSORE DELL' UNIVERSITA'
 DI SIENA



LE Mofete, che col loro peftifero alito privano misera-
 mente ogni Animale di vita, fono ftate in ogni tempo
 da' Filofofi riguardate come uno de' più ftraordinarj Fe-
 nomeni, che nel vatto Teatro delle mondane cofe pre-
 fentitotto degli occhj noftri la divina, e mifteriofa Natura.
 I più fagaci investigatori delle fue leggi hanno fatto ogni immagi-
 nabile sforzo per rintracciare qual fia la vera caufa del mi-
 cidiale effetto di quella così potente, ed efficace efalazione, ma
 ficcome per lo più fuole avvenire, che dalla potentiffima mano
 del Creatore fi tenga a noi mortali nafcofta l' arte, con cui
 di continuo veglia fopra le ammirande produzioni, ed efferi
 dell' Univerfo, così per anche non fono giunti i Filofofi a fla-
 bilir con certezza, qual fia di quel prodigiofo mortale effetto
 la caufa, non oftante le reiterate fperienze, e non mai inter-
 rotte offervazioni.

Sia dunque a me lecito riportare in quefto breve ragio-
 namento quelle fperienze, e rifleffioni, che per lo fpazio di
 molti anni l' opportunità mi ha dato luogo di fare fopra le
 Mofete, che quali fempere inforgono nelle più ftrepitofe ac-
 cenfioni del Vefuvio; Vulcano, che, come ognun di voi ben
 fa, poco lungi egli è fituato verfo l'Oriente della bella, e vaga
 Partenope. Non è che mi lusinghi poterfi da ciò ricavare la
 vera fpiegazione di quefto bizzarro accidente; ma ogni fano Fi-
 lofofo però non potrà non ammettere, che talvolta da certi
 lumi fparfi, benchè a prima villa pajono di niun momento,
 non

non si possa coll' andar de' tempi, e coll' ajuto 'delle replicate sperienze, da coloro, cui è permesso per sublimità d' ingegno penetrare più addentro negli Arcanidella Natura, giungere finalmente a sviluppare, e render chiare alcune cose, che vissero per più secoli sepolte, e nella tenebrosa oscurità invilupate.

Tramandano le Mofete certe pestifere esalazioni invisibili, e generalmente parlando di niuna qualità dotate, cioè né di caldo, né di freddo, o di qualunque altra affezione a noi sensibile. Se dentro la sfera, o attività di queste esalazioni vi respiri a caso qualche Vivente, qualora presto non torni a respirare l' aria pura, ed aperta, questi o in più, o in meno di tempo, secondo l' attività delle esalazioni, se ne muor soffogato. Dalle effervescenze de' Minerali, dalle sotterranee accensioni tirano la loro origine queste mortifere esalazioni, le quali nella mescolanza, e ribollimento di quelle materie si assottigliano, si distaccano, tumultuariamente si agitano, e quindi da tale azione fuor del terreno a qualche altezza si espellono.

Il Vesuvio allorché nel suo interno rigoglioso bolle, e che sbalsa al di fuori quei portentosi Fiumi di materia infocata, che in Napoli dicesi Lava, produce ancora nella stessa liquefatta materia molte di queste Mofete, si manifestano poi o per le foglie, e piante circonvicine, che da quelle esalazioni toccate, si seccano, o per Lucerte, o Uccelli, o altri piccoli animali ivi trovati morri: e qualche volta ancora lo scoprimento loro costa la vita di qualche miserabil vivente. Molte di esse a poco a poco si estinguono, quando altre successivamente si manifestano, non ritenendo in ciò costante ragione, siccome costante non è la causa, cioè l' effervescenza, o accensione di quelle rispettive materie, che le produce. Non si rendon queste palese in ogni incendio, qualunque di ciò ne sia la cagione, ma nelle più strepitose accensioni quasi sempre se ne scoprono nella raffreddata, e scorsa materia, ed in altri luoghi al Monte vicini; e quello che è degno d' ammirazione, nascono talvolta in luoghi assai distanti dal Monte ardente, nell' abitato e disabitato paese, per le Case, per le Cantine, e per le Strade, o qualunque altra parte di quei contorni. Mi-

im-

immagino dunque che perfezionata l'effervescenza in quelle cupe voragini, la quale poi si converte in quei funesti incendj, si distonda di mano in mano il calore alle contigue parti, si dia perciò luogo a successive effervescenze, e così per canali, e meati dilatarandosi il fuoco, scorra successivamente nelle interne parti della Terra, ed ecciti dove ritrova materia atte a tal' uopo, queste micidiali esalazioni. Una tal successiva comunicazione ci somministra forti ragioni per credere, che non per diversa causa si dilati nel nostro Terraqueo Globo quel miserabil flagello del Terremoto, che bene spesso a nostro danno osserviamo, comunicare a lontanissime distanze quei si funesti, e deplorabili scuotimenti.

Non anderò divisando a parte tutte le opinioni de' Filosofi, i quali tentano di spiegare il modo, e la cagione, per cui si violentemente soffoghino gli Animali queste letali esalazioni, perchè troppo in lungo anderebbe: e troppo tedioso riuscirebbe il mio ragionamento; dirò bensì, che quantunque al primo aspetto appaghi il sentimento di molti, i quali vogliono, che ciò derivi dalla diminuzione dell' elaterio dell' Aria, reso inabile dall'efficacia di quei venefici aliti colla medesima mischiati; io porto però, con molti altri, contraria opinione; quantunque possa essere, né vi ha dubbio, la diminuita, ovvero impedita elasticità dell'aria potissima causa, per cui in altre circostanze, e casi speciali restino gli Animali soffogati. Replicai in varie occasioni l'esperienze, che gli stessi Napolitani Accademici fecero nelle inforte Mosere di quella memoranda accensione dell'anno 1737; cioè posì più volte il Barometro nella maggiore attività, ovvero centro della Mosera, vi collocai patimente una Vescica piena d'aria, ma alquanto sgonfia, per vedere rispetto all'elasticità dell'Aria, se variazione alcuna vedevasi in questi due sperimenti. Rifletteva, che qualora l'aria ingombrata da tali esalazioni avesse perduto, o diminuito in parte del suo elaterio, doveva abbassarsi il Mercurio nel Barometro, e rigonfiarsi altresì la vescica; perchè esercitando minore azione, o pressione quell'aria infera, cioè resistendo, o premendo meno sopra il Mercurio nel primo caso, e sopra l'aria racchiusa nel secondo, ragion voleva, che seguissero gli effetti accennati. Niente accadde però

rò di tutto questo, poichè non mi fu mai possibile il ravvivere tanto in un caso che nell'altro, e non dico notabile, ma neppure una benchè minima variazione, che fosse percettibile a i sensi. Onde o seguir necessariamente deve, che quell'aria, o sia quel particolare strato delle Mofete conservi l'elaterio medesimo dell' altro ambiente circonvicino, o che da altre circostanze per anco ignote venga per quanto in elasticità ha perduto, d' altrettanto ricompensato. Nell' esperienze dell' Hales dove realmente segue la diminuzione dell' elasticità dell' Aria racchiusa dentro del vaso di vetro per cagione della mescolanza di quei sali, e vapori a forza del fuoco distaccati da corpi diversi, l' acqua che veniva ad esser meno compressa dall' elaterio dell' aria suddetta, si alzava, formontando dallo stato suo naturale a varj gradi d' altezza.

Se a caso quelle mesfiche esalazioni passino sopra le foglie di qualche pianta, ovvero che investano la pianta stessa, che per accidente ritrovili alla Mofeta vicina, siccome fu sopra accennato, le foglie si appassiscono dopo pochissimo tempo, e la pianta successivamente si secca, non altrimenti di quel che avverrebbe se dal fuoco fosse abbruciata. Se ancora scaturiscono questi aliti vicino all' acque, o ne' pozzi stessi, conforme i citati Accademici raccontano esser qualche volta avvenuto, i Pesci che ivi ritrovansi, in breve periscono, e restano pure le acque imbevute d' un certo sapore piccante, e disgustoso al Palato senza produrre però a chi le beve alcun funesto effetto.

Benchè la morte di questi Pesci attribuir si volesse alla perdura elasticità di quella poca d' aria, che ella è dentro l' acqua, e la quale a questi animali è necessaria per vivere, sopra di che niente di positivo, o negativo possiamo affermare, è innegabile però, che l' acqua ha contratta una certa nuova affezione, qualle è quel sapor piccante, indipendente dall' elasticità dell' aria, anzi che niente affatto con essa può aver relazione. Dunque essendoci nota questa nuova qualità, ed ignota la diminuzione dell' elaterio suddetto, sarà sempre ragionevole l' attenersi a spiegare i Fenomeni colle qualità, e cause note, che colle altre dipendenti soltanto da uno immaginato sistema.

Per

Per lo che egli è verisimile, che quelle esalazioni venefiche mischiate coll'aria, ne scompongano, e guastino l'intima sua tessitura di parti, e vengasi a produrre in tal guisa un fluido a parte, ovvero un risultato diverso dall'aria medesima. Sarà pure anco convertito in un fluido più attivo, ed efficace per la speciale figura delle particelle, che lo compongono, per la loro mole, per le forze nella materia inerenti, cioè gravità, attrazione, inerzia &c. dandocene indizio quell'acuto, e piccante delle sue componenti particelle, e quindi per sua natura capace di opporre maggior resistenza, riempire i meati, o veicoli da esso investiti, di rompere eziandio, lacerare, scomporre la tessitura delle particelle minime di qualunque corpo, sopra cui urta, e ferisce. Onde è che rispetto al seccar delle foglie, e piante indicate potrà succedere, che col riempire i meati, e veicoli in virtù della sua forte attrazione, e gravità, ovvero per lacerare, e scomporre in vigor della sua efficacia, impedisca la traspirazione delle medesime tanto necessaria a mantenerle in vita, e perciò l'umore aqueo apportatore del necessario nutrimento, non potendo per i veicoli, e meati insinuarsi, forza è che alla fine, aride e secche periscano. Non abbiamo esperienze, che ci assicurino del modo, e della maniera con cui agiscono sopra i corpi tali venefiche esalazioni, e soltanto da certi effetti è lecito a noi il congetturare; i quali siccome dalle accennate cagioni potrebbero derivare, quindi è che o ciascheduna in particolare potrebbe esser la vera, o tutte insieme prese potrebbero al fatto contribuire.

Il Boyle, l'Haller, e l'Hales nelle loro sperienze fatte nell'aria racchiusa dentro del recipiente, hanno fatto egualmente seccare le foglie, e le piante, notando nel tempo stesso col Barometro la diminuzione dell'elaterio dell'Aria, il quale elaterio sensibilmente scemava, onde potrebbe alcuno credere, che da questo scemamento quelle si seccassero, e che similmente per tal causa si seccassero le foglie, e le piante delle ricordate Mofete. Ma oltre che nell'aria delle Mofete non vedesi questa diminuzione d'elaterio, che al contrario manifestamente si scorge nell'esperienze de' citati Autori, non provano direttamente tali sperienze, che quella, e non altra sia la vera cagione; siccome non lo è di fatto negli altri

accidenti di spegnere nel vetro la racchiusa candela, e privarvi di vita gli animali, conforme i medesimi costantemente ci affermano.

In quanto poi a soffogare gli Animali questo tal fluido, deve produrre sopra le parti costituenti la respirazione de' medesimi un effetto consimile, che sopra le parti atte alla vegetazione delle piante produce; cosicchè scacciando egli quell'aria dalle vescichette de' polmoni per respirar necessaria, e riempire delle sue particelle viscoso, e aderenti, e dell'aria specificamente più gravi; ovvero lacerando, o scomponendo qualche parte dell'Animale, impedirà in tal guisa la respirazione, o col rendere più resistenti i polmoni, siccome sperimentò il Boyle, e l'Hales nelle Mofete artificiali, oppure col viziarle quelle parti al libero respirar convenienti, e perciò moriranno gli Animali ansando, e soffogati, non diversamente che se respirassero l'aria senza elaterio. Se mai da noi si potesse conoscere l'intima natura dell'aria, e ne intendessimo le funzioni, per mezzo delle quali la respirazione si eseguisce; e sapessimo altresì il meccanismo di tutte le parti dell'Animale concorrenti a quest'opera, si potrebbe con franchezza stabilir su ciò qualche canone; ma gran parte di tutto questo ignorandoli, siccome ignoriamo tante altre cose ovvie ancora fra le vicende della Natura, quel che dalle scoperte fin qui fatte potranno sopra ciò affermare i Filosofi, a nient'altro si ridurrà, che a più probabile, e meno probabile congettura.

Che l'aria mischiata con esalazioni acquisti delle affezioni nocive alla salute degli Animali, e coll'opporli al libero respiro, e col nuocere per altre strade, senza che si alteri punto la sua elasticità naturale, moltissimi esempj in Natura ne abbiamo, per l'esperienze dell'atmosfera corrotta da altri venefici di diverso genere, e qualità; e per le stesse Epidemie che a nostro mal grado ce ne danno indubitabili prove. Il Muschenbroek sperimentò pure, che senza esser nemmeno coll'aria mischiati certi vapori, e sali volatili, erano per loro natura venefici, e mortali.

I sopraccitati Autori, e con essi il Dottor Laghi negli Atti dell'Accademia dell'Istituto di Bologna, e quei dotti Filosofi della Società Reale di Torino, i quali tutti reiterate sperien-

ze hanno fatte sopra l'aria racchiusa dentro del vetro, vale a dire che han formate le Mofete artificiali, son di uniforme parere, che dalla diminuzione dell'elaterio non morissero gli Animali ivi racchiusi; sopra i quali varj, e molti tentarono sperimenti; quantunque vero fosse, che l'elasticità di quell'aria gradatamente scemasse. Ed il Boyle, e l'Hales più volte anzi videro, che il Barometro niente mutavasi, e gli Animali non ostante perivano. Or dunque se nelle Mofete, di cui parliamo non costa coll'esperienza della perdita dell'elasticità di quell'aria, anzi che abbiain ragione di credere con certezza, che in nulla si alteri, e sappiamo altresì dalle Mofete artificiali, che ancora perdendo tal qualità non è questa la causa della soffogazione degli Animali, con molta ragione potremo affermare, che l'elazioni delle naturali Mofete non per tal cagione soffoghino. Onde bisognerà concludere che sieno pestilenziali per loro natura, e costituzione indipendentemente da qualità acquistate dall'Aria, operando sopra de' corpi animati con quel meccanismo forse, e con qualcheduna di quelle leggi, che sopra abbiamo divisate; quando non piacesse ad altri altre ammetterne; fu di che è lecito ad ognuno a suo talento opinare, quando de' fatti non si ha convincente dimostrazione. I Lavoratori delle Miniere, o chiunque altro che tenti esperienze sopra la malvagità di queste esalazioni, sogliono farne la prova colla candela accesa, la quale se si spegne, ne inferiscono essere allora nocive. Non è però questa una regola, che generalmente dia legge sì nelle naturali, che nelle artificiali Mofete; mentre talvolta si estingue in esse la fiamma, e gli Animali non muoiono; siccome al contrario. Nelle Mofete però da me divisate, ed in quella che ora farei per descrivere, egli è sempre avvenuto, che smorzandosi la candela, e non prendendo fuoco la polvere, che talvolta ho provato d'accendervi, sieno state egualmente micidiali per ogni vivente.

Benchè molti abbian descritta la tanto rinomata, e sì celebre Mofeta, non generata da incendj del Vesuvio, ma costante in ogni tempo, e stagione, detta la Grotta del Cane, e = Crypta Canis = da' Latini Scrittori, situata essa pure ne' contorni di

Napoli, giacchè di queste venefiche esalazioni facciamo parola, vuol ragione che di essa pure brevemente parliamo.

Fin da' tempi di Plinio era celebratissima, e fin d'allora aveva quell'attività, che in oggi ritiene, e nella quale come a i dì nostri pur fanno, vi tentavano col Cane l'esperienze; motivo per cui si è chiamata sempre col nome suddetto di Grotta del Cane. Ella è prossima ad un certo Lago detto d'Agnano, distante da Napoli miglia due per la strada che verso Pozzuoli conduce. Il luogo, dove ella sorge, nient'altro è che uno scavo, o piccola grotta di larghezza, ed altezza simile ad una Porta ordinaria, rotonda in cima, alta da sette piedi in circa, e larga sei da per tutto egualmente, situata alle radici di un piccolo Monte, la quale si estende per linea retta dentro di ellò da 12. piedi in lunghezza, e dove si entra per far l'esperienza del Cane.

Dal suolo, o sia pavimento di tale scavo scaturisce un pestifero, e micidiale alito, ovvero sottilissimo fumo invisibile, il quale s'innalza all'altezza di un piede, e talvolta più, diffondendosi in tutta la sua larghezza, e lunghezza, formando uno strato a parte, lasciando l'altro superiore ambiente, o aria della grotta intatta a segno che standovi qualunque Animale colla testa fuori di questo strato non soffre alcun danno, ma se si necessita a stare, come per appunto si fa del Cane, col capo immerso in questo invisibile spirito, dopo pochi minuti andando, come impedito nel respirare, se ne muore, qualora non si cavi all'aria libera, ed aperra, nel respirar la quale a poco a poco ritorna nel suo stato primiero di salute.

Non può dubitarsi, che dalle effervescenze sotterranee, siccome avviene delle altre accidentali, e sopra esposte Mofette, non tiri essa pure l'origine. Credo che dal fuoco sotterraneo agitate quelle sottilissime parti di Minerali, delle quali giova credere esserne ivi in gran copia, si espellano, e s'innalzino al di fuori del suolo, e trovato quello scavo, che a loro serve come di recipiente, e dove dalla mozione dell'aria non sono disperse, dopo che hanno perduta quella forza d'espulsione, per essere di loro natura più gravi in ispecie dell'Aria, si riducono alla quiete, formando un fluido a parte dell'Aria medesima, costituendo così quello strato immediatamente sopra del suolo; non
altri-

altrimenti che seguirebbe di due fluidi insieme mischiati, che il più grave abbando scenderebbe, mentre l'altro sopra di esso formerebbe il suo letto. Nella Chimica molti esempj abbiamo d'efalazioni in ispecie più gravi dell'Aria; e nelle Miniere parimente molte volte s'incontrano, e spesso ancora per la loro densità visibili; e le particelle verrioliche, e metalliche, e parte ancora delle sulfuree sono di questa natura. Se altri scavi similili si facessero dentro del Monte, per mezzo de' quali si viene a proibire la dispersione di quelle efalazioni per l'aria, non dubito che altre similili Mofete non si formassero, essendo il luogo abbondante di Zolfi, e di Stufe naturali, cioè di sotterranee effervescenze. A quella altezza, che si estende questo diverso strato nella Grotta, si conosce manifestamente ancora nelle pareti della medesima, poichè all'intorno fin dove s'innalza, vedesi macchiata, e segnata la terra di diverso colore. Non escluderemo totalmente l'aria da questo fluido, perchè in qualche quantità ve ne sarà mischiata, e disseminata per esso, vero si è però, che dalla tenacità, e coesione del medesimo, e specialmente se racchiuda in se delle particelle sulfuree, come è probabile, verrà ad esser ridotta così inefficace, ed inerle, che nulla potrà operare per la respirazione, siccome di fatto non opera.

Alcuni portati a credere, che sia micidiale questo fluido perchè non elastico, han preteso di sentire continuamente una certa mozione dell'aria dentro la Grotta, la quale si spinge, e tende verso il medesimo, il quale non ha reazione, e non si oppone colla resistenza del suo elaterio all'aria superiore impingente; come succede quando il Fulmine scoppia, che l'aria intratta corre, o si spinge velocemente verso dell'altra non elastica, perchè da efalazioni sulfuree ingombrata, producendo vento sensibile, e talvolta rompendo le vetriate quell'aria pura nelle Case racchiusa. A mio credere vanno però questi assai lungi dal vero, perchè oltre ad essere una mera immaginazione, questa mozione d'aria è da essi sentita soltanto, perchè in favore prevenuti; vedremo in realtà, che una tale minore elasticità del fluido, seppure vi sia, non è percettibile a i sensi, facendone l'esperienze col Barometro, il che parrebbe che sensibile esser dovesse, giacchè tanto la vogliono que-

questi notabile da cagionare velocità non poca nell'aria impellente. S'insinuerà dunque questo venefico spirito nelle vescichette de' polmoni, ed agirà non diversamente di quel che sopra fu detto rispetto all'altre Mofete; quindi impedita la respirazione sgonfieranno i Polmoni, e resteranno inabili a promuovere la necessaria circolazione del sangue; e perciò il Cane dell'esperienza, se prima che gli sia seguito un tal ristagnamento di sangue si esponga all'aria aperta, vale a dire che sia elastica, introdotta questa nei polmoni farà valevole di rimuovere quel pestifero alito, cooperare ancora con quella poca d'aria restatavi, ed in sì fatto modo nuovamente eccitare la circolazione, e restituire al Cane la vita, siccome realmente succede.

Per esser questo tal fluido più grave in specie dell'aria, mi supponeva, che preso unitamente coll'intera colonna dell'Atmosfera dovesse insieme esser più grave d'un'altra colonna d'aria, che non avesse per sua base questo tal fluido più pesante, e perciò mettendovi il Barometro mi pareva, che dovesse sollevarsi un poco il Mercurio. Ne feci l'esperienza più volte, ma senza veder mai variarlo anche in una benchè minima altezza. Mi immaginava ancora che se fosse stato meno elastico dell'altra aria circonvicina, avrebbe allora dovuto abbassarsi il Mercurio per la minore reazione, o resistenza che opponeva; ma nè anco ciò potetti esservare. Insegnano i Filici, che l'aria non agisce soltanto in virtù della totale gravità della sua colonna nell'Atmosfera, ma che opera ancora in proporzione del suo elaterio, il quale può esser diverso in luoghi diversi, non ritenendo la proporzione dell'altezza di tutta la colonna aerea; ragione, per cui non si ha sicuro il metodo per misurarli l'altezza de' Monti dall'abbassarsi, ed alzarsi il Mercurio nel Barometro. Sicchè al fatto nostro potrebbe succedere, che la gravità maggiore di quella colonna d'aria, composta del fluido della Mofeta, non comparisca sensibile nel sollevare il Mercurio, perchè l'elasticità minore di esso fluido lo faccia abbassar tanto, quanto dalla gravità maggiore si alzerebbe; cioè che resti in tal guisa l'una cosa dall'altra compensata; ovvero che ambedue separatamente sieno talmente poco sensibili da non poterli ocularmente manifestar nel Barometro. Forse ci potranno

no aver luogo altre ragioni da me non conosciute, ond' è che riportando i fatti, lascerò agli esperti Filosofi meritarli in chiaro, dalla conoscenza, e spiegazion de' quali mi dò a credere, che si acquisterebbero lumi maggiori per intendere l'efficacia di questo fluido, di cui abbiamo fin' ora ragionato.

Questa Lava, da cui abbiamo detto forgere nel rassiedarsi molte Mofete, suole ancora, anzi in più abbondanza, e con più frequenza produrre certe altre esalazioni, o fumi, vitibili però a differenza delle Mofete, i quali nel comun linguaggio Napoletano Fumarole, o Fumete si dicono. Nel tempo delle accensioni, se ne scuoprono in varie parti a simiglianza di quel che si è detto delle Mofete. Sono ancora esse per la più parte nocive alla respirazione, ma è vero altresì, che molte ve ne sono, che nulla offondono. La maggior parte delle esalazioni componenti queste Fumete sono zulfuree, poichè sensibilmente ancora sentesi la puzza dello Zolfo a qualche notabile distanza.

Oltre a queste Fumete della Lava, ed oltre a quelle insorte altrove nel tempo delle accensioni Vesuviane, ve ne ha non poche in quei contorni delle stabili, e perenni. Fra queste ultime quelle che sono verso Pozzuoli, in luogo detto la Zolfatarà, sono assai celebri e per la loro antichità, copiosità, e per altre circostanze, che le accompagnano. Era questo luogo fin da' tempi degli Antichi Greci chiamato il Foro di Vulcano, e meritò eziandio d'essere con ispecialità da Strabone riguardato, avendocelo egli minutamente descritto; dalla qual descrizione si osserva, che poco, o niente di variazione rispetto ad esso è seguita, avvegnachè in tutte le circostanze si ravvili a i dì nostri esser lo stesso. Egli è dunque questo Foro di Vulcano una gran piazza di figura quasi Ellittica, ed in tutta la sua estensione pulitissima, e piana, situata in mezzo a i Monti; anzi che da questi, e da Collinette vien tutta circondata, fuorchè dalla parte, dove si entra. A quello, che dal solo aspetto può giudicarsi, sembra che ella siasi formata da qualche precipitoso subissamento di quei Monti, cagionato forse

se dall'accensioni di qualche Vulcano ivi già stato ne i secoli a noi più remori. Sotto questa piazza si congettura esservi ampie, e spaziose voragini, conoscendosi da un certo rauco rimbombo, o ripercussione d'aria, allorchè si lascia sopra di essa cadere un grave peso; scherzo o esperienza che solevano farla fin da i tempi del ricordato Strabone. Le Collinette, o Monti che la circondano sono un ammasso di pietre calcinate, di Piriri, e di Marcalire, tutte tendenti al bianco, come se fossero Mole di Zolfo, o d'Allume, de' quali minerali se n'estraggono ivi, ed in tutti quei contorni in gran copia. L'ornamento più speciale di questo pezzo di terra sono poi i molti, e spesso spiraglj, o aperture, o sian le Fumete accennate, sparfe alla rinfusa per tutte quelle Colline, da dove continuamente esala del fumo sbruffato con qualche strepito, e copiosamente. Si pone della carta in questi spiraglj, la quale non brucia quantunque il calore sia molto; resta inaridita però se sia un semplice foglio, ma allorchè si riduca in sufficiente volume, trattiene al di dentro l'umido, ciò che pure al di fuori ad altri corpi, ch'ivi si pongano, accade, estraendosi da quelle aperture tutti bagnati, come se fossero stati tuffati nell'acqua. L'aria imbevuta de' vapori aquei, e l'acqua stessa filtrata per quelle fenditure, e meati delle Colline, rarefatta dalle continue effervescenze, o fuoco sotterraneo, si espelle convertita in quei fumi, ed a quei corpi si attacca, ragione per cui così bagnati si estraono.

Si è preteso da alcuni, che la sorgente di questi fochi abbia sotterranea comunicazione col Vesuvio distante da essi miglia dodici incirca, perchè han supposto, che nelle accensioni del medesimo essi sieno più rigogliosi, e che espellano più copioso il fumo. A chi però ha attentamente osservare queste vicende, non ritrova vera questa pretesa corrispondenza, mentre molte volte arde furiosamente il Vesuvio, e le Fumete niente si accrescono, siccome altre volte segue il contrario, oltrechè molte fisiche ragioni vi sono per dubitare di tale sotterranea corrispondenza, di che ad altro tempo mi riservo a parlarne.

Un

Un basso , e largo spazio in mezzo a i Monti , che di varj colori , di bianco , e giallo misti , son ricoperti ; una piazza quasi regolare , di color giallastro , o zulfureo ; una quantità prodigiosa di Fumete , che sparsamente sorgono nelle circòdanti Colline , con varia , e graziosa foggia , e l' une , e l' altre interrotte , non è Fenomeno in tutti i Luoghi così comune , nè una vista così ovvia in Natura , di cui , giacchè occasione lo porta , non meritasse farlene espressa commemorazione .

Per soddisfare alla curiosità d'alcuni di voi , vorrei descrivervi quelle portentose accensioni del Vesuvio , che cagion sono di molti de' fin quì ricordati Fenomeni ; ma siccome in altri ragionamenti a parte , dove fisicamente tento spiegare tutti i bizzarri accidenti di questo Vulcano , dovrò di esse a lungo parlare , vi contenterete pertanto , che adesso solamente ve le adombri , descrivendovi brevemente quello speciale Incendio avvenuto dentro il Mese d' Ottobre dell' anno 1767 , allora quando era in procinto per ritornare alla Patria .

Dopo d' avere il Vesuvio gettato con violenza dal suo vertice una densa colonna di fumo nero , e folto per più giorni , avreste sentito , V. A , un continuo , e rauco mugito , ovvero un Tuono continuato sotterraneo , dentro le più interne viscere del Vulcano , che per più ore continue in diversi giorni fece tremare sensibilmente la Terra , le Case , e Palazzi della bella Partenope ; il che per essere accidente inusitato , intimorì talmente i cuori degli Abitanti , che mossi dal natural talento , si agiravano per ogni contrada , comunicandosi vicendevolmente il dolore del prossimo loro creduto sterminio . Fiamme interrotte avreste viste di dopo uscire dall' ampia bocca , accompagnate da spessi lampi , e reiterati fulmini , niente diversi da quelli , che scagliar suole dal suo Trono l' irato Giove . Infinità di materie di specie varia , mescolate con fiamme , e fumo gettava pure all' intorno , ed in lontananza ancora di qualche miglio . Quello però , che rendeva più funebre lo spettacolo era una densa , e continuata pioggia di polvere fortissima , e nera , la quale per le Strade , Case , e Cam-

E e

pa-

pagne adiacenti spargevasi in gran copia a segno che ricopriva il suolo. L'aria ingombrata da questa tetra caligine, e le montagne di nero funio per l'aria sparfe, il Sole chiarissimo, e lucido nell'Emisfero, che penetrando con i suoi raggi per quei corpi foschi nell'ambiente disperfi, di variatissimi colori quei raggj stessi tingevansi; il terreno, e campagne di nero vestite, formava tutto insieme un apparato così terro, e lugubre, che senza vederlo in fatto, egli è cosa impossibile concepirne adeguata l'idea, nè so presentarvi sotto degli occhi un esempio, che ve lo possa in parte rassomigliare.

Ma quello, che al sommo accresceva il malinconico spettacolo, era l'immenza turba del Popolo esclamante per tutte le Strade, ed angoli della Città, domandando fra gli urli, e le strida misericordia al sommo Iddio, e da santo zelo, e viva fede eccitato, quasi fuor di se stesso, lamentavasi col suo Avvocato, e Protettore S. Gennaro, perchè dal suo diletto Popolo non allontanava così funesti accidenti. Vedevate le Verginelle scapigliate, e di sacco vestite, colla testa coronata di spine, col Crocifisso in mano, a piedi scalzi, e grondanti di lacrime, scorrere in Processione per le Contrade, visitar le Chiese tutte, invocare i Santi Protettori, cantando, o per meglio dire mischiando fra gli urli Canzoni di laudi; e seguitate poi da numeroso stuolo di gente, che con molte Sacre Immagini, ed altri sacri attrezzi, eco facendo alle lor voci, divotamente le accompagnava. Calmarili poi quegli strani accidenti, il che viene ad essere indizio della sciolta, e liquefatta materia dentro quelle bollenti, ed ampie voragini, si aperse il fianco del Monte da due lati verso la sua base, e sgorgò un vasto fiume di quella infocata pasta, che è quella in punto, come sopra fu detto, che Lava i Napoletani la dicono. A questa uscita, o per meglio dire a tale ignea inondazione sogliono aver termine tutti gli stravaganti effetti, che produce il Vesuvio; ma però han qui principio le più lacrimevoli vicende, perchè dovunque essa scorre, reca seco memoranda desolazione. Avreste finalmente veduto in quei Popoli, allora quando si aperfero que-

queste Bocche, convertirsi in estrema allegrezza il già sofferto estremo dolore; non riflettendo però i medesimi che si rallegavano nel loro inevitabile danno, e che allora quando ne i primi accidenti nulla vi era da temere, estremamente dolevansi.

Eccovi adombrato uno spettacolo, da cui sogliono gli altri incendj poco differire; onde per quanto può, senza l' oculare ispezione, la mente concepire cose uniche, e sole in Natura, cioè cose di cui non vi sono Fenomeni analoghi d' altra specie per aiutarne l'immaginazione, potrete fornire una tal quale idea di quel che sieno quelle sì rinomate accensioni di questo Monte.



CONSIDERAZIONI SOPRA I PRINCIPI COSTITUTIVI DELLA PIETRA AMIANTO

*Per i quali resiste questa alla violenza dei fuochi
ordinarj, e si rende atta ad essere filata.*

DEL SIGNOR DOTTORE

GIUSEPPE BALDASSARRI

RUBBELICO PROFESSORE D'ISTORIA NATURALE
NELLA UNIVERSITA' DI SIENA.

Memoria, che riportò il premio dell' Accademia l' anno 1768.

FU sentimento di Empedocle, che i Principj sensibili dei
mistri sian l' Aria, l' Acqua, la Terra, ed il Fuoco, e
che dalla diversa mistura, proporzione, e combinazione di
alcune, o di tutte le quattro mentovate sostanze derivi l' immen-
sa serie, e prodigiosa varietà di tanti innumerabili composti
materiali, che si presentano a i nostri sensi. Questa opinione,
che fu abbracciata da Ippocrate, da Galeno, da Aristotile, e
dalla setta dei Peripatetici, è stata in oggi posta in un' chia-
rissimo lume dai Filosofi, e dai Chimici più illustri dei nostri
giorni, i quali col mezzo di tante analisi con estrema diligen-
za praticate su i Corpi, si sono assicurati, che l' Aria, l' Ac-
qua, la Terra, ed il Fuoco sono sostanze semplicissime, che
tutti i nostri sforzi non giungono a risolvere in altre dotate
di maggiore semplicità, onde doverli riguardare come princi-
pj dei misti.

Intanto per schiarimento dello scopo, a cui sono dirette
le mie considerazioni, mi conviene trattenermi alquanto sopra
alcune proprietà dell' Elemento del fuoco.

Questo elemento adunque semplicissimo, riguardato nella
sua purità, e tal quale si diffonde dal sole, sorgente inesaurita del
medesimo, si spande universalmente sopra tutti i Corpi a noi co-
gniti, gli penetra, gli dilata, e gli riscalda, lasciandoli poscia
o nel

o nel loro stato primiero, oppure distruggendone la tessitura, alterandoli, e scomponendoli.

Eppure un' tale elemento sì attivo, sì penetrante, sì fugace, sì incoercibile, e distruttore, per così dire, della composizione degl' altri corpi, è quello, che fissato, e legato in una maniera a noi incognita, forma una parte de i Corpi più solidi, e concorre come uno dei principj componenti alla di loro costituzione. Questo è un' fatto chiaramente dimostrato da una multiplicità di Fenomeni, che troppo lunga cosa sarebbe il quì riportare, quantunque la nostra ristretta capacità non giunga ad intenderne la maniera. Sovente ci conviene ammirare gl' effetti senza intenderne la cagione. Pur tuttavia si può restare capacitati di questa verità, che comparisce a prima fronte in aria di paradossò, soltanto, che si osservi qualmente un' tal' ordine è familiare nel sistema della natura. Altre sostanze volatili, e fugaci bene spesso si fissano, e si legano per la formazione di alcuni misti, ed ora se ne staccano qualora i misti stessi si risolvono, e si scompongono, passando in appresso alla riproduzione di altri composti con una quasi perpetua circolazione. E per darne un qualche esempio, lo spirito acido minerale, detto ancora acido primitivo, si sperimenta così volatile, fugace, ed incoercibile, che sempre ha deluso le più diligenti attenzioni de i Chimici per raccogliarlo, e chiuderlo ne i loro recipienti. Con tutto questo però si unisce, e si combina, e si fissa in varie sostanze come nei sali alcalini, nelle materie infiammabili, nelle terre, ed in alcuni metalli, formando in tal' guisa i sali neutri, lo zolfo, le seleniti, i spati, i quarzi, i travertini, i vitrioli, ed altre simili produzioni minerali, dalle quali poi nuovamente se ne fugge nella loro risoluzione.

L' Aria stessa quel fluido cotanto sottile, e dotato d' una forza espansiva indefinita, e che l' industria umana non ha mai potuto ridurre ad uno stato fisso, si fissa per tanto nei minerali, nei vegetabili, e nelle parti d' gli animali, perdendo in queste sostanze la sua elasticità, quale poi in altre circostanze riacquista, e pone nuovamente in azione.

Da questi pochi esempi ad evidenza risulta, che nell' ordine, e sistema praticato dalla natura nella composizione dei
mi-

misti, alcune sostanze volatili, fugaci, e penetranti si fissan con altre per via di una mutua azione chiamata Affinità, o Attrazione, ed in altre circostanze poi ricuperano la loro primiera natura, e fugacità.

Il Fuoco per tanto Elemento inquieto, attivo, e vorace o immediatamente, o col mezzo di qualche sostanza intermedia, si unisce, e si combina con altri Corpi, concorrendo come principio alla formazione dei misti. Questo Fuoco così combinato per distinguerlo dal Fuoco elementare sciolto, ed in azione, viene in oggi riconosciuto col nome di *Flogisto*, o *Principio infiammabile*.

Più, e diverse proprietà ritiene questo Flogisto. La principale è quella d'infiammarsi, risvegliare il calore, e la luce sugl' altri corpi, e promuovere il discioglimento, e la separazione degl' altri principj de i misti, ne' quali si accende, posto in moto dal contatto di altro fuoco di già in azione, o dal movimento intestino, e agitativo dei principj stessi del misto.

Altra proprietà particolare possiede questo Fuoco principio, ed è di dare forma, e consistenza a molte produzioni della natura, e costituirle nell' essere loro determinato. Lo zolfo fuori di ogni controversia è un' composto di Flogisto, e di acido vitriolico, le quali due sostanze combinate formano un' Corpo duro, consistente, secco, e dotato di figure piramidali.

Unito questo principio infiammabile ad alcune terre speciali costituisce i metalli, e mezzi-metalli dando loro lo splendore, e la fusibilità, ed ai primi la durezza. Una sicurissima prova di questa verità è la riduzione dei metalli, operazione di tanta importanza nella Chimica. Qualunque volta questi si scompongono, e si riducono in calcina, in croco, o in vetro, perdono le loro primiere proprietà per trovarsi spogliati del loro principio infiammabile, ma se questo li si restituisce per mezzo della fusione, o cementazione con alcuni corpi abbondanti del medesimo, come sono i carboni, gl' olij, e i grassi degl' Animali, si scorge risorgere nuovamente il metallo, o mezzo-metallo, e ritornare nella pristina forma. Quindi è che un' tal metodo è stato di gran profitto a i moderni metallurgj, mentre dalle Loppe vetrificate, e lasciate in abbandono presso le Cave, ed i Forni delle antiche miniere, hanno col mezzo del

Car-

Carbone polverizzato saputo ricavarne quella porzione di metallo, ch'era vi restato sotto la forma di vetro.

Quantunque, generalmente parlando, quelle sostanze nelle quali si trova combinato il principio flogistico, siano infiammabili, e combustibili, e quelle che ne sono prive si riponghino nella Classe delle incombustibili, tuttavia questa regola, conforme sovente accade delle regole generali, patisce le sue eccezioni, poichè in alcuni composti il Flogisto stà così tenacemente attaccato alle altre parti costitutive, che non lascia distaccarsi dalla violenza de i fuochi ordinarj, quantunque questi vadano penetrando intimamente quelle sostanze.

L'Oro, e l'Argento sono due metalli, che riconoscono ancor' essi il loro splendore, e durezza dal principio infiammabile, e si fondono ad un' fuoco veemente, ma quantunque nella fusione siano intimamente penerati dal fuoco, non è possibile con questo mezzo spogliarli del loro flogisto, ma si mantengono intatti quantunque per lungo tempo siano tenuti dentro ad ardentissime Fornaci.

La Platina ancora, cioè il nuovo metallo, scoperto non è gran tempo al Perù in America, relativamente a quanto abbiamo di sopra fissato, deve riguardarsi come un' composto di terra particolare, e di Flogisto. Eppure ancora questo nuovo metallo, quando è solo, e senza aggiunta di altre sostanze, è incapace di essere fuso, e di perdere il principio infiammabile, non ostante ogni maggiore sforzo fatto da varj Chimici, e con mantici moltiplicati, e in fornaci ardentissime; e benchè ciò sia stato praticato per lungo tempo, e a più riprese, è stato sempre un' inutile tentativo.

Da tutto questo dunque conchiudesi, che il Flogisto, o principio infiammabile entra come costitutivo essenziale nella composizione di alcuni minerali, e che gli dà la forma del loro stato preciso, e che in alcuni vi si combina così tenacemente, che non può separarsi dalla forza dei fuochi ordinarj.

Esposte per tanto nudamente, e riunite, per così dire, in un' sol punto di vedura queste importantissime verità, passerò adesso alla considerazione dell' Amianto, Pietra molto celebre ancora presso gl' Antichi, per la proprietà di essere inalterabile in mezzo al fuoco, e per quella di essere atta a filarsi, e formarsene tele, merletti ec.

Si

Si ricerca pertanto dalla virtuosa Accademia, quali sian*o* i principj costitutivi di questa pietra, da i quali derivano le due mentovate proprietà.

Tralasciò la descrizione di varie specie di Amianto notate da i moderni naturalisti, quali sono l'Amianto fibroso, lo stellato, l'Asbesto, il sughero montano, il cuojo montano, la carne montana ec., che realmente altro non sono, che mere varietà derivate da diverse cagioni, e circostanze casualmente combinate, e mi ristringerò ad alcune particolari osservazioni fatte nei luoghi, nei quali si trova l'Amianto, quali osservazioni potranno dare non poco lume per lo scioglimento della proposta questione.

La prima è che sovente questa pietra trovasi mescolata nel Gabbro col Talco, e con il Galattite, e si distende nel primo in forma o di lastre, o di venature, o serpeggiando, e facendo varie diramazioni distribuire o a foggia di radici di piante, o di rete, e bene spello con minutissimi filamenti. Talvolta si osservano alcuni pezzi di Gabbro ricoperti, e involti da una corteccia, per così dire, di Amianto, e se ne osservano ancora altri, che da una parte cominciano con Gabbro, e Talco, terminando nell'altra con puro Amianto. Questo Talco è differente da quello di Moscovia, e di Venezia per la minore trasparenza, e minore delicatezza delle lamine, e per un'certo splendore metallico or bianco, or ferreo, ed ora dorato. Il Galattite si ritrova per ordinario nei luoghi stessi dove è il Gabbro col Talco, e l'Amianto, e talvolta questo ultimo vedesi unito col Galattite, incontrandosene dei pezzi, che sono un' misto dell'uno, e dell'altro, e talvolta uniti insieme lasciano il Gabbro, o s'incontrano dentro la sostanza del medesimo. Il Talco, e il Galattite sono sostanze al pari dell'Amianto, inalterabili alla violenza dei fuochi ordinari. Da ciò pertanto, e dal ritrovarsi uniti, e mischiati insieme, chiaramente si argomenta la grande analogia, e convenienza, che passa fra questi tre prodotti della natura, e quanto sian*o* congeneri, ed omogenei, a segno che qualche dotto naturalista ha con molta probabilità creduto, che uno passi, e degeneri nell'altro.

Tutto questo ho riscontrato per vero nelle osservazioni da me fatte sull'Amianto in varj luoghi dello stato Senese, cioè

alla Pieve a Scuola nella Montagnola, alla Rocca Tederighi in Maremma, a Vallerano di Vescovado, e a Casanovole. Lo stesso leggo essere stato osservato dal Chiarissimo Sig. Dottor Targioni in altri luoghi della Toscana, come può vedersi nell'bellissime Relazioni dei suoi Viaggi, ed il medesimo ho preso a poco riconosciuto in alcuni laggi di Amianto della Gorgona, ed in altri ancora della Germania.

L'altra particolare, e molto importante osservazione si riduce all'aver' io trovato molte volte alcuni ammassi di Amianto in mezzo ad alcuni strati di Argilla, e talvolta in vicinanza della medesima, e ciò particolarmente alla Pieve a Scuola nella Montagnola. Alcune volte mi sono presentati dei pezzi di questa pietra, tra i fascetti filamentosi dei quali eravi complicata una porzione di Argilla, e bene spesso questi fascetti posavano sopra una base parimente di pura Argilla, nella quale pareva, che degenerassero col divenire successivamente più molli, o meno duri, e più friabili a segno di ridursi in ultimo in una semplice Argilla. A Casanovole in Maremma in una grotta sotterranea incavata in un'Monticello, in cui predomina molto il Gabbro col Talco, osservai che le pareri della medesima erano fasciate da molti strati, e diramazioni di una bianchissima terra, quale per la sua morbidezza mostrava di essere una terra Argillosa, ma siccome sperimentai, che faceva effervescenza con gl'acidi, perciò credei poter sicuramente inferire, che con l'Argilla vi fosse complicata una porzione di terra Calcaria. In mezzo agli strati di questa bianchissima terra vi trovai una quantità di Amianto fibroso in parte duro, e resistente, e in parte pieghevole, e molle; altro ve ne osservai, per così dire, nascente, poichè i suoi fili, che cominciavano a delinearli, e mostravano la tessitura fibrosa, compressi tra le dita si sfarinavano, risolvendosi in una terra gentile, morbidissima, e in una parola Argillosa. Altri fascetti Amiantini parimente vi notai, che da una parte erano duri, e consistenti, ma a misura, che si estendevano verso l'altra estremità divenivano successivamente più molli a segno, che finalmente si riducevano ad una pura terra Argillosa. Soggiungerò per ultimo, che altrove in alcuni strati Argillosi ve ne ho osservati sovente dei pezzi, che mostravano di essere nella di-

spo-

spolizione all'attuale passaggio in Amianto, a motivo di un' principio di tessitura filamentosa, parallela e di un' certo lucido proprio dell' Amianto medesimo. Ho versato sopra questa terra, quanto ancora sopra quelle, che o si contenevano tra le fibre dell' Amianto, o intorno a i fascetti del medesimo, o che gli servivano di base, o nelle quali il medesimo degenerava, gli spiriti acidi minerali, e non ho veduto insorgerne un' minimo segno di ebullizione, il che unito alla morbidezza delle medesime mi conferma il loro carattere Argilloso. In una parola ho paragonate queste terre con l' Argilla precipitata dalla soluzione dell' Allume con l' olio di Tartaro, e le ho ritrovate affatto uniformi.

Finalmente oltre a queste mie proprie osservazioni rilevo, che da altri ancora si è ritrovato l' Amianto tra gli strati dell' Argilla. Il Signor Lehman in una memoria inserita nell' undecimo Tomo dell' Accademia Reale di Berlino, facendo l' istoria della pietra detta *Crisoprato* di Kosenitz, dice ritrovarsi questa in alcuni strati, dove vi erano due specie di Argilla, il Talco, e l' Asbesto. Notò che il *Crisoprato* stava attaccato, e contenuto nella matrice di Asbesto, e che era circondato da terre grasse, talcose, e che si accostavano alla Smettite, che vale a dire ad una specie di Argilla.

Se adunque l' Amianto trovasi prodotto in mezzo agli strati dell' Argilla, se questa trovasi unita, o framischiata tra i suoi fascetti, e se i medesimi si risolvono insensibilmente in questa terra, dovrà necessariamente inferirsi, che essa sia la base, ed uno dei principj costitutivi di questa pietra; ed a ciò potrebbe aggiungerli, che l' Amianto mostra bene spesso al tatto una certa untuosità, o morbidezza, simile appunto a quella, che si sperimenta nell' Argilla.

Ma passiamo a dimostrare per altra parte la verità di questa proposizione, col far vedere, che l' Amianto possiede tutte le proprietà, che si comperono alle pietre Argillose, le quali proprietà sono, prima quella di sostenere l' azione di un' fuoco violentissimo senza cangiarsi nè in vetro nè in calcina; in secondo luogo di divenire sempre più dure a misura, che sono esposte alla forza del fuoco; e per terzo indurire in tal guisa di gettare scintille quando sono percosse con l' Acciato.

Che queste tre proprietà convenghino coll' Amianto è cosa facile il dimostrarlo, imperocchè in ordine alla prima, ch'è di resistere alla violenza del fuoco, è questa appunto una proprietà, che comunemente si ammira nell' Amianto, e di cui si ricerca la cagione; relativamente alla seconda l'esperienza chiaramente ce la dimostra, e l'autorità di chiarissimi Chinici, e Naturalisti ce la conferma. Il Vallerius nella sua Mineralogia parlando dell' Amianto così si esprime = *Ces pierres ont la propriété de se durcir dans le feu; & plus on les calcine, plus elles deviennent dures, & compactes.* = Lo stesso confermasi da Bomare nella Mineralogia, il quale avendo collocato l' Amianto nell'ordine, o divisione delle pietre argillose, gli attribuisce la predetta proprietà. Il Celebre Henkelio nel suo Trattato dell'origine delle pietre, parlando di una specie di Amianto, asserisce che s'induriva al fuoco a segno di gettare le scintille, quando era percosso con l' Acciaro; ecco quanto il medesimo dice nel Cap. 2. n. 129. = *L'Asbeste di Danne- more, qu' on appelle chair fossile se durcit tellement au feu, qu' il donne des étincelles lors qu' on le bat avec le briquet, comme fait la véritable pierre à fusil.* = Da ciò dunque chiaramente apparisce, che l' Amianto possiede tutte le proprietà appartenenti alle pietre argillose.

So che questa proprietà di far' fuoco con l' Acciaro non si è finora scoperta, se non nell' Asbesto di Svezia, e di Danimarca; ma pure quando non si convenga alle altre specie, questo non basta per escluderle dall'ordine delle pietre argillose, imperocchè secondo M. de Bomare l. c. ciò non è sempre necessario, bastando per caratterizzare per tali le pietre, che resistano al fuoco, che vi s'induriscino, e che non siano attaccate dagli acidi, conforme succede in ogni specie di Amianto.

Non devo frattanto dissimulare, che il Celebre Chimico di Berlino Enrico Pott nella sua Litogeognosia non si mostra inclinato a credere, che l' Amianto sia pietra argillosa, adducendo alcune difficoltà; ma a dir' vero non sembrano queste di tal peso, che abbiano forza di rovesciare l' addotto sentimento.

Avendo dimostrato, che l' Argilla è la base, ed uno dei principj costitutivi dell' Amianto, è necessario considerare qual-

qualche proprietà della medesima. Quando questa terra è pura, e senza mescolglio di parti eterogenee si fa conoscere per apira, nè soffre alterazione in mezzo ai nostri fuochi più violenti, e se alcune specie di esse fluiscono, e si convertono in vetro, ciò deriva dal mescolglio di altre parti minerali. Enrico Pott nella sua Litogeognosia tradotta in Francese Tom. 1. pag. 13. così si esprime = *Toute argile se durcit par le feu* = & *aucune argille pure ne peut jamais être mise en fusion* = *sans addition, pas même dans un feu des plus violens* = e nel celebre Dizionario Chimico pubblicato a Parigi nell'anno 1766. alla parola *Argille* si legge = 10. *Enfin l' Argille, qui* = *tant qu'elle est seule, résiste à la plus grande violence du* = *feu sans se fondre, ni donner même la moindre marque de* = *disposition à la fusion, étant mêlée avec partie égale d'une* = *terre calcaire, ou gypseuse quelconque, & deux parties, &* = *demie, ou trois parties de sable, ou pierre vitrifiable quel-* = *conque se fond, & fait fondre avec elle les deux autres* = *terres de ce mélange.* =

Ho esaminato con qualche diligenza una specie di terra di colore cenerino, che cavasi in vicinanza di Trequanda Castello del Senese, colla quale si formano i vasi per fondere in essi il vetro nella Verreria di detto luogo, ed in quella di Monte Follonico, e che per conseguenza resiste senza alcuna alterazione al violentissimo fuoco di quelle Fornaci, e mi sono assicurato non essere altro la terra predetta che una vera purissima argilla.

Ecco dunque che un punto d'istoria naturale stabilito dall' oculare ispezione ci fa vedere, che la base, ed uno dei costitutivi dell' Amianto è l' Argilla, e la Chimica c' insegna con i suoi esperimenti, che questa è una terra inalterabile al fuoco ordinario, benchè veemente, ch' è una proprietà dell' Amianto.

Ma siccome le Pietre sono composte di sostanze terree, indurite da qualche cagione al punto di non sciogliersi nell' acqua, quindi è, che l' Argilla sola, e senza il concorso di altro agente, resterebbe sempre una massa di pura terra senza comparire sotto l' aspetto di pietra, o altro minerale, perciò vi è bisogno di qualche altro principio attivo, che le dia la forma,
la

la figura, e le altre proprietà dell' Amianto; passerò dunque ad esaminare quale sia l'altro ricercato principio.

Due sono i principali agenti, e forse i soli a noi cogniti, che nel regno sotterraneo combinati con varie terre, e sostanze semplici diano loro la forma, e la costruzione specifica di misti, e minerali con determinarli in uno stato particolare. Uno di questi è lo spirito acido minerale, che unito a varie terre, e sostanze costituisce una lunga serie di produzioni, quali sono le Seleniti, i Marmi, le Pietre calcarie, le Stalattiti, gli Alabastri, i Travertini, i Sali neutri a base terrea, e salina, i Verruoli ec.

L'altro fra gli agenti, de i quali si parla, è il Flogisto, o principio infiammabile. Si è sopra osservato essere una proposizione la più sicura dimostrata in Chimica, e dedotta da innumerabili osservazioni, ed esperimenti, che un' tal' principio è quello, che dà la forma, lo splendore, la fusibilità a i metalli, e mezzi-metalli, potendo un Chimico con togliere, e restituire questo principio ad alcune terre, e calcine scomporre, e ricomporre a suo talento queste sostanze minerali. Qualora poi questi due principj, cioè l'acido minerale, o vitriolico, ed il Flogisto si combinano insieme, è cosa più che dimostrata risultarne lo zolfo.

Ciò presupposto, non può già dirsi, che l' agente, il quale con l'argilla concorre alla formazione dell' Amianto, sia l'acido minerale, imperocchè dalla combinazione di detta terra con quest'acido ne risulta non già l' Amianto, ma bensì l' Allume, prodotto salino, che si scompone dal fuoco, e ch' è un' composto d'acido minerale, o vetriolico, e di argilla conforme doppo M. Geoffroi, ed Hellot ha dimostrato il Sig. Pott nella sua Litogeognosia. Una tal verità facilmente si dimostra col far precipitare la terra dell' Allume sciolto nell'acqua con l'olio di Tarraro per deliquio, la qual terra a chiare note si riconosce per Argilla, quantunque i Chimici abbiano per lungo tempo riguardata la terra, che serve di base per l' Allume, come una terra calcaria.

Se dunque l'acido minerale deve escludersi dalla composizione dell' Amianto, ne viene in conseguenza, che l'altro principio, cioè il Flogisto, capace a costituire tanta varietà di mi-

minerali, farà quello, che combinato con l' Argilla produce quella pietra.

Posta, e stabilita questa proposizione, che in appresso più chiaramente dimostrerò, ne risulta la proprietà, che ha l' Amianto di resistere al fuoco. Ed eccone la ragione. Il principio infiammabile stà così aderente all' Argilla, che non può da essa separarsi intieramente. Di ciò ce ne assicurano i Chimici più illuminati, e si legge nel Dizionario di Chimica alla parola *Argille* quanto siegue = *Encore cette terres (Argille) = a-t-elle une si grande affinité avec le principe inflammable, = qu' on ne peut guères se flatter de l' obtenir intierement de = pouillée de ce principe. =*

M. Macquer nella Dissertazione sopra le Argille, ha osservato, che queste terre con tutto che siano alcune naturalmente bianchissime, e che altre vi divenghino tali ad un calore mediocre, allorquando esposte ad un' fuoco violento s'imbevono per il contatto del Flogisto di varj colori, che sono nerastri, grigi, gialli, verdastri, o turchini, che non è possibile per qualunque strada di toglierli via.

Il Sig. Pott nella sua Litogeognosia asserisce essere restato convinto per una esperienza da esso fatta, che nella Argilla si contenga il principio infiammabile, quantunque non faccia detonazione col nitro, che vale a dire quantunque per questa strada non possa separarsi da essa detto principio, il che dimostra la gran tenacità con cui questo stà a quella attaccato. Ecco le parole del sopraddetto Scrittore = *L' Argile ne fait aucune detonation avec le sal petre &c.* = E poco dopo soggiunge = *Je trouvè encore par une experience, que je fait avec de l' Huile de Vitriol, & dont je parlerai dans la suite, que l' Argile doit contenir quelque peu d' une substance inflammable, qui &c.* = Da ciò dunque si comprende come essendo l' Amianto un' composto di Argilla, e di flogisto, si mantenga intatto, e senza scomporsi in mezzo al fuoco, e a guisa dell' oro, e dell' argento vi ritenga unito il suo principio infiammabile, e a guisa della Platina, ve lo ritenga senza entrare in fusione.

L' Analogia, cioè a dire la rassomiglianza più, o meno grande dei fatti, il rapporto più, o meno sensibile, che han-

no fra di loro, è una regola dei Fisici per ispiegare fatti cogniti, o scuoprirne de'nuovi, quando i fenomeni però sian perfettamente simili, e le rassomiglianze non sian apparenti. Appoggiato sù questa regola passerò a dimostrare con qualche maggiore evidenza essere i due mentovati principj i componenti dell' Amianto. Ho di sopra fatto vedere, che l' Amianto, ed il Talco si trovano insieme uniti, combinati, ed anco confusi ne i luoghi, nei quali si producono, che passa fra loro una particolare analogia, e che sono due sostanze molto simili, ed omogenee, tanto che non mancano dotti Naturalisti, che credono passare una nella natura dell'altra. Oltre a ciò per rilevare maggiormente questa loro omogenità basta riflettere che il Talco, e l' Amianto sono due produzioni egualmente inalterabili nel fuoco, e che per altra parte vi si fondono quando se li aggiunge qualche appropriato fondente; da tutto ciò si può ragionevolmente conchiudere, che in fondo sian gli stessi i costitutivi dell'uno, e dell'altro, e che il divario dipenda soltanto da qualche particolar circostanza non anco scoperta, o avvertita.

Ho per tanto un fatto, che mi somministra una evidentissima prova, che l' Argilla con il flogisto sia il costitutivo del Talco. In un luogo, dove ho lungamente soggiornato si costumava costruire il pavimento del Forno destinato alla cottura del Pane con una specie di Argilla di colore tabaccato, acciò fusse di una durata maggiore. Doppo qualche tempo disfatto il vecchio pavimento, per nuovamente rifarlo, notai, che i rottami del medesimo erano aspersi di una considerabile quantità di massuette parallelepipedo di un Talco di colore di argento, risplendente, ed affatto simile in ordine alla figura, grandezza, e colore, a quello che si rincontra nel Gabbro; e tutto ciò osservai replicatamente più volte. Questo fatto può vedersi notato nelle mie osservazioni sopra il sale della creta, stampate in Siena nell' Anno 1750. a carr. 13. Per assicurarmi con ogni certezza di un tal fenomeno esaminai attentamente l' Argilla prima di essere posta in opra, e nella cava medesima, e a riserva di qualche rarissima, e minutissima paglietta miracea, non mi accadde osservarvi alcun' ammassamento notabile di Talco; eppure doppo aver sofferta lungamente l'azione del
fu-

fuoco di riverbero, ritrovai sempre che questa argilla riempivasi di una quantità indicibile delle accennate massuette di Talco. Ecco dunque dal principio infiammabile accoppiato all' Argilla prodotto il Talco. Se dunque fra il Talco, e l' Amianto passa tanta affinità, e convenienza, aggiugnendo questo fatto alle ragioni addotte di sopra maggiormente si conferma la proposizione. Ma diamole ancora una forza maggiore, col porre in vista altra osservazione, da cui con molta verisimiglianza ne risulti essersi nella stessa maniera prodotto ancora l' Amianto.

Mr. Grignon in una memoria letta all' Accademia Reale della Scienza di Parigi li 26. Marzo 1760. riporta una osservazione, da cui risulta, che nel fondo di una Fornace già demolita, che aveva servito per la fusione del ferro, fu ritrovata in mezzo ad una massa di regolo di questo metallo una specie di materia setacea, che fu riconosciuta per un' vero Amianto, di cui aveva tutte le proprietà. Noi sappiamo, che l' Argilla è una delle più comuni matrici del Ferro; onde con molta probabilità si può congetturare, ch' essa si unisse intimamente col principio infiammabile, e si convertisse in Amianto. Almeno da questa osservazione si può sicuramente inferire, che il predetto principio abbia contribuito alla produzione di quella sostanza setacea amiantina.

Per altro Mr. Grignon riguarda questa materia Amiantina come uno Scheletro del ferro spogliato del suo flogisto. Ma per dire il vero non sò come ciò possa asserirsi, essendo noto che il ferro spogliato del suo principio infiammabile per l'azione combinata dell'aria, e dell'acqua, o per quella della sola aria, o del fuoco, o degl'acidi, si risolve in una calcina metallica, chiamata Croco di Marte, quale ulteriormente esposta alla violenza del fuoco si riduce in un' vetro colorito, ch'è l'ultima azione del nostro fuoco.

Intanto insistendo sullo stesso piede di analogia, si potrebbe far ridettere, che la Platina, e molte miniere di Metalli, che sono refrattarie, e che si compongono da una terra particolare, e dal principio infiammabile, se si espongono alla violenza del fuoco non si fondono in conto alcuno, se non quando vi si aggiungono i fondenti appropriati; così ancora

l'Amianto benchè solo resti inalterabile nel fuoco, pure ad un fuoco avanzato a quel grado maggiore, di cui sia capace la Chimica, con l'aggiunta dell'Alcali, e del Borace si fonde, e si converte in vetro. Anzi nota il Vallerius nella sua Mineralogia, che il sughero montano, il quale è una specie particolare di Amianto, entra in fusione, e si verifica ad un' fuoco violento. Questa proprietà per quanto ci asserisce Mr. de Bomare nella mineralogia, deriva dai corpi stranieri, che sono frapposti, e mischiati tra le sue parri. Lo stesso fu dimostrato relativamente al Talco dal Sig. Port in una memoria su questo fossile inserita nel secondo Tomo degl' Arti dell' Accademia di Berlino dell' anno 1746. dove assicura, che il Talco con l'aggiunta dell'alcali caustico, del Borace misto col Nitro, o con l'Arsenico, o con altri mezzi fluisce. Da ciò si potrebbe conchiudere, che siccome l'Amianto, ed il Talco hanno una proprietà, che appartiene ad alcune sostanze minerali composte fuori di ogni dubbio di una terra particolare, e del principio infiammabile, così quelli essere composti di Argilla, e del detto principio. Ma siccome questo è un effetto, che accade ancora in qualche altro corpo non formato dagli stessi principj, perciò apertamente confesso non avere la predetta analogia tutta l'inriera forza, nè doversi valurare moltissimo nella presente questione.

Passerò adesso a considerare la cagione della flessibilità dei fili amiantini, per cui questi si rendono atti ad esser filati, e tessuti in forma di tela. Intorno a ciò dico, che lo stesso principio infiammabile, che le somministra le altre proprietà, gli cagiona ancora l'essere di molli, e pieghevoli. Lo dimostrerò col fare manifestamente vedere l'attività, che ha questo principio di produrre tale effetto nelle terre di altri minerali.

Le calcine meralliche, che vale a dire le terre dei metalli spogliate del loro principio infiammabile generalmente parlando sono più dure dei rispettivi metalli. Il Piombo, e lo Stagno sono metalli molli, e pieghevoli. Frattanto quando il Piombo è calcinato, cioè privato del Flogisto, e nuovamente fuso, risulta un' vetro più duro che il piombo. Lo Stagno ancora, che si calcina meglio che il Piombo, si cangia in una terra bianca, di cui le parti quantunque sottilissime hanno molta durezza, e perciò se ne fa uso a pulire, e logorare corpi

più durissimi come sono l'Acciario, ed il Vetro. Eppure se a queste terre si restituisce nuovamente la parte infiammabile, riacquistano la primiera mollezza, conforme accade nella loro riduzione metallica.

Le miniere del Ferro, e le terre ferrigne non sono ordinariamente duttili, e non hanno l'intiero carattere metallico. Fuse più volte, e combinare in tal guisa col principio infiammabile dei carboni adoprati per la fusione, oltre le altre proprietà metalliche acquistano ancora la duttilità. Quando sono ridotte allo stato di puro ferro, questo ha una proprietà molto a proposito per la nostra ricerca, ed è che oltre l'aver ricevuta la quantità di principio infiammabile necessaria per la sua costituzione metallica, è suscettibile ancora di una porzione maggiore del medesimo nel che consiste l'arte di preparare l'Acciario. Riducesi questa in far fondere, o arrostitire il ferro, e poi aggiungervi materie abbondanti di flogisto come il carbone polverizzato di legni, d'ossa, di pelli di animali ec. Con tal mezzo si forma un'ferro più perfetto dotato di una maggiore flessibilità, ed elaterio, con cui poi si preparano tanti utensili, come corde per instrumenti di musica, archi, molle ec. Da questo dunque risulta, che il principio infiammabile combinato colla terra marziale le compartisce la forma metallica, ed una certa flessibilità, la quale si aumenta ancora a misura che si accresce la dose del detto principio. Per altra parte poi diminuita questa, si diminuisce altresì la flessibilità, riducendosi l'Acciario allo stato di puro ferro cementandolo con sostanze, che abbiano forza di spogliarlo di una porzione di Flogisto, quali sono la Calcina, e le terre Calcarie.

Il Zinco, minerale, che si riduce alla classe de i mezzi-metalli per mancarle la malleabilità, pure acquista un' principio della medesima caricandolo di flogisto, con trattarlo al fuoco in vasi chiusi con materie infiammabili.

Tutti questi fatti ci pongono per tanto avanti gl'occhi la proprietà, che ha il principio infiammabile di dare la flessibilità alle terre minerali. Posto dunque, che questo sia colla terra argillosa un' costitutivo dell' Amianto, ne deriva che dovrà considerarsi come la cagione della morbidezza, e flessibilità di quei filamenti.

Per altra parte si conferma lo stesso, osservandosi che esposto questo lungamente all'azione del fuoco diviene più duro, e più compatto, ed i suoi fili pieghevoli, e molli acquistano in tal circostanza una certa durezza, ed inflessibilità, dal che si argomenta, che quantunque il fuoco non giunga a spogliare intieramente l' Amianto del suo principio flogistico, tuttavia togliendogliene una qualche porzione lo rende più duro, più ruvido, e per conseguenza meno pieghevole. Quindi è che dalla maggiore, o minor' copia di questo principio possono dedursi i diversi gradi di morbidezza, e separabilità, che si osservano nei filamenti delle diverse specie di questa pietra cominciando dall' Amianto propriamente detto fino a quella chiamata Asbesto.



DISCORSO DEL DOTTORE PIETRO MOSCATI

PUBBLICO PROFESSORE

D' ANATOMIA, CHIRURGIA, ED ARTE OSTETRICA

NELLA REGIA

UNIVERSITA' DI PAVIA

INTORNO ALLA STRUTTURA DE' TENDINI.

SEbbene l'avanzamento della Scienza Naturale malgrado i moltissimi, e pertinaci sforzi continuati per tanti secoli successivi da una lunghissima serie di Filosofi, non sia per anco giunto a tegno di farci conoscere la natura della materia vivente, e la mancanza di dati non ci lasci in un così vasto, e complicato argomento vedere con chiarezza in qual mai cosa consista la vita animale, e ciò, che ella propriamente sia; pare nulladimeno, ch'essa si possa senza pericolo di errore definire in generale il risultato delle proprietà della materia detta volgarmente bruta riunite in un sol corpo con di più alcuni singolari attributi proprj solamente di quella materia, che si chiama vivente: dalla quale definizione ne viene per immediata conseguenza, che una distinta idea di questa vita non potrà mai averli, nè alcun fondato ragionamento farli sulla medesima, nè l'azione saperli delle varie parti, che compongono qualunque vivente, se non si faranno prima con talento analitico esaminare le moltissime specie d' animali, che popolano il nostro mondo, e registrate fedelmente le loro proprietà, e queste in certe determinate classi divise, e cercato qual sia in ogni specie di animale quell'organo, che tale, o tal altra azione produce, e finalmente combinati nelle diverse possibili maniere secondo le leggi del calcolo i moltissimi risultati, che debbono necessariamente-

mente nascere dalle molteplici unioni di tante attive parti della materia animale.

Una prova illustre di questa verità, virtuosì Accademici, ce ne somministra trà gli altri il recente esempio della irritabilità stabilita a nostri giorni, siccome una singolare proprietà indivisibile della fibra muscolare, e con tante, e così sicure sperienze dimostrata, che si può in oggi senza tema d'inganno asserire esservi sostanza muscolare dovunque v'è forza irritabile, ed al contrario dovervi questa essere dovunque muscolo si ritrova. Dal quale utilissimo teorema fisiologico quante importanti conseguenze se ne sieno fin' ora ricavate, quante se ne possano ancor ricavare, e quanto lume siane venuto alle mediche teorie, io non ve lo racconterò a lungo Dottissimi Socj, poichè voi siete troppo nella naturale filosofia versati per vederne facilmente tutta la possibile estensione, e non è questo altronde l'argomento, ch'io intendo di trattare. F' piuttosto io mi farò ad avvertire, che riflettendo più volte intorno a questa illustre scoperta, ed al massimo possibile uso d'essa, mi è sempre paruto, che alcune cose essenziali mancassero alla perfezione della medesima, cioè lo stabilire fuori d'ogni dubbio di qual natura si fossero le fibre de' Tendini, che paiono una continuazione del muscolo; il sapere per qual regione la fibra muscolare perda la sua irritabilità diventando tendinosa, seppure il tendine si è veramente una parte degenerata del muscolo; il ricercare con diligenza, se vi sia nel corpo animale vero esempio, che il muscolo mai degeneri in tendine, siccome par che pensi la maggior parte degli Anatomici; e finalmente il dimostrare perchè, se mai le fibre de' tendini non fossero una parte alterata del muscolo, questa apparente loro identità si mostri sotto un'aspetto così seducente di verità. Io mi sono quindi accinto ad esaminare da vicino con qualche diligenza questa materia; ed è il frutto appunto, qualunque egli sia, delle mie ricerche intorno a questo argomento, che ho scelto d' esporre al savio discernimento dell' Accademia in questo saggio.

Voi

Voi sapete troppo bene siccome gli antichissimi Padri dell'anatomia adoprano il comune vocabolo di *nervo* per significare indistintamente e quelle molli midollari produzioni del cerebro, che i moderni chiamano propriamente nervi, ed i legamenti, ed i tendini e più singolarmente poi queste due ultime parti, ciò che apparisce dalle opere d'Ippocrate, d'Herofilo, e di Galeno frà gli altri (1); la quale confusione di voci pare che l'immortale rittoratore dell'anatomia Andrea Vesalio cominciasse a voler togliere mostrando con alcune semplici esperienze la differenza sostanziale per quanto ei credeva, che passa fra il tendine, il legamento, ed il nervo; poichè quelli esposti a lungo fuoco, e cotti conservano la sua indole tenace, e fibrosa assai più di questo, che ha altronde ancora delle altre vilibili differenze (2). Si fa ancora troppo comunemente, che tendinoso principio suole avere ogni muscolo, il quale nasce da qualunque osso, e che in tendine pure quasi tutti i muscoli finiscono eccettuati quelli che nascono, e finiscono nelle parti molli, siccome le tonache muscolari delle intestina, la maggior parte degli sfinteri, il muscolo linguale &c. (3), i quali non pajono a prima vista avere alcun tendine, sebbene realmente ogni loro fascicolo muscolare staccato, ed osservato con iscrupolosa anatomia abbia un sottilmente tendinoso principio, e fine: accade ciò per la particolare complicata struttura di questi strati muscolari, i quali sono così disposti che il finire d'ogni fascetto carnoso è coperto dal principiare d'un' altro; sicchè osservando un' intero sfintere ripulito dalla pinguedine, che suole ricuoprirlo, altro non vi appare che la rossa muscolosa carne de' fascetti, che lo compongono. Frattanto dice con molta verità il dottissimo Sig. Haller (4), qualunque volta un muscolo „ esce da un'osso, e vi ritorna, molte delle fibre, che lo „ attraccano al medesimo, anzi quasi sempre tutte sono di „ natura tendinosa: suole ancora esser tale la superficie di quei

(1) Ved. Clerc Histoire de la Medec. par. 1. l. III. cap. III. pag. 129, e par. 2. l. I. cap. vi. pag. 329.

(2) Vesal de Human. corp. Fabr. l. 2. cap. 2.

(3) Galen. de motu muscul. pag. 621.

(4) Haller Element. Physiolog. Tom. IV. l. xj. Sect. I. §. xjv. pag. 427.

„ quei muscoli, che si soprappongano senza molta pinguedi-
 „ ne di mezzo, siccome si osserva ne' retti delle tibia, nel
 „ crurale anteriore, nel solare, nei gemelli, nel lungo, e
 „ breve peroneo : altre volte vi sono delle intersezioni
 „ tendinose nella carnosa lunghezza dello stesso muscolo,
 „ come nel digastrico, ne' muscoli de' bronchj, ed in quei
 „ dell' addome : e finalmente sogliono intendirsi i mus-
 „ coli verso l' estremità degli articoli, sicché molta carne
 „ abbiano superiormente verso il più alto loro attacco, e
 „ pel contrario nella parte loro inferiore non siavi che un
 „ puro tendine sottile. Così le membra diventano meno vo-
 „ luminose, ciocchè produce una facile mobilità, e le par-
 „ ti più soggette al frequente sfregamento delle articolazio-
 „ ni acquistano l' insensibilità, e durezza necessaria, perchè
 „ il moto si faccia senza incomodo, o dolore.

La struttura de' tendini nel cadavere recente umano, ò della maggior parte degli animali pare in molte cose simile a quella del muscolo, poichè eccettuato il color bianco lattato nell' animale adulto, e la maggiore rigidezza, anch' essi sono composti di molti fascetti di fibre lunghe rette parallele legate insieme strettamente con una sottile tela cellulare ; questi fascetti tendinosi ulteriormente scomposti anche sino alla tenuità microscopica (1) si dividono in minutissime fibre simili alle muscolari benchè più sottili, ma sempre omogenee, e parallele fra di loro ; le fibre tutte tendinose sono siccome quelle de' muscoli ripiene di rughe nella loro lunghezza, ed attraversate da varie sottilissime intersezioni come membranose (2), e paiono in alcuni luoghi siccome per esempio assai chiaramente nel diaframma così continuate colle muscolari, che si direbbe, anzi si è detto la medesima fibra essere prima muscolare, poi tendinosa, e quindi ritornar muscolare (3).

Oltre, a ciò se si osservano le saponeurosi, le quali altro poi non sono fuori che un tendine esteso in molta larghez-

(1) Levvenoeck Epistol. Physiol.

(2) Levvenoeck loc. cit. in più luoghi

(3) Albin. Histor. Muscul. & adnotat.

Aca. l. jv. c. 7. Haller Element. Physiol. l. xj. Sect. 1. §. xviii. T. jr.

ghezza, ed i tendini tutti nel feto, essi appajono come rosseggianti, e simili alla carne de' muscoli, i quali sono nel tenero nascente animale d' un colore meno vivamente rosso; la estensione de' tendini medesimi è nel feto ristrettissima, sicchè quasi si veggono le carnose fibre de' muscoli impiantarsi nelle ossa; e per ultimo egli appare con chiarezza, che l' età sostituisce una sostanza manifestamente tendinosa in quei luoghi, dove il feto non aveva che pura non dubbia carne muscolare (1): dalle quali osservazioni insieme unite è poi nata l' opinione abbracciata da molti, ed eccellentianatomici, che i tendini sieno null' altro che una continuazione della sostanza carnosa resa per molte necessarie cagioni più densa, e robusta principalmente alle estremità de' muscoli (2), ed appunto per la troppa rigidità privata del color rosso, del senso, e della irritabilità.

Sebbene però tutte queste apparenze di simiglianza sieno innegabili certa cosa ancora si è, che molte osservazioni ci mostrano trovarli fra il tendine, ed il muscolo alcune essenziali differenze, che non dovrebbero esservi fra le parti comunque alterate d' una sostanza, che in origine fu la medesima. In fatti si sa che il muscolo riceve molti nervi laddove il tendine ò non ne ha, ò almeno così pochi che hanno potuto sfuggire alla diligenza di valentissimi osservatori (3): la sostanza muscolare è di sua natura irritabile, ed il tendine non lo è punto (4); lavato comunque, e macerato un muscolo impallidisce bensì, ma non acquista mai l' argentea lucentezza del tendine: (5): vi sono molti esempj nelle storie anatomiche di tendini ossificati dalla età, o da qualche malattia, e nessuno della sostanza muscolare degenerata in osso (6): le fibre muscolari si uniscono alle tendi-

H h

di-

(1) Ciò appare con maggior' evidenza nel diaframma del feto paragonato con quello dell' uomo adulto, e nella aponeurosi fasciata, siccome si dirà più abbasso rendendo ragione di queste differenze. Ved. Roederer de foetu perfecto, Kolpin de foetus, & adulti differentia, Urišberg. descriptio anatomica embrionis &c.

(2) Riolano, Creone, Schacher, Baglivi, Bartolino, Albino, fra gli altri molti.

(3) *Memoires sur les parties sensibiles, & irritables communiquées à M. Haller* Lausanne 1760.

(4) Haller *Dissert. de part. sensib., & irritabil. recus.* in *Oper. mincr.* T. I.

(5) *Muyſius artificios. fabric. musculor.* pag. 154.

(6) *Trevv. de chyloſi foet.* pag. 49. *Journal de Medec.* 1764. in *Agrſic, Heverman, Veslingius, Lieutaud, Haller ed*

dinose ad angolo, e non in linea retta, siccome pare, che dovesse accadere, se fossero una continovazione della medesima sostanza (1); il tendine una volta ferito, o lacerato si rigenera per mezzo di una sostanza nel suo principio manifestamente cellulare, ciocchè non v'è esempio sia mai accaduto ne' muscoli (2): e finalmente alcuni piccoli tendini, siccome nell'uomo si è quello del muscolo planrare, si possono senza molta difficoltà stendere, e scomporre dall'anatomico in una membrana, che pare affatto cellulare (3), siccome ho anch'io veduto più d'una volta. Onde è poi inforta l'opinione contraria alla suddetta, cioè che i tendini sieno ben altra cosa che la sostanza muscolare comunque degenerata, e che essi probabilmente sieno composti di una tela cellulare divenuta titta, e fibrosa; al qual parere che è stato in varj tempi da varj rispettabilissimi anatomici seguito (4) inclina ancora dopo un diligente esame di questa questione il chiarissimo Sig. Haller nella sua grande, ed immortale opera di Fisiologia. (5)

Tale diversità d'opinioni tutte sostenute con qualche persuadente apparenza di verità mi ha spinto ad osservare con diligenza la struttura de' tendini; il modo, col quale essi

altri. Negli uccelli questa classificazione de' tendini si osserva sempre, e vi è questa differenza fra l'innossimento de' tendini, e le morbose concrezioni anche esse de' muscoli (Phil. Trans. T. 50. 51.) (Haller Opus. Path. etc.) che in quelli tutta la sostanza tendinosa è veramente degenerata in esso; laddove, in queste si possono sempre intatte staccare le fibre muscolari, che cuoprano il tumore, o che vi sieno poste fra mezzo. Haller T. iv. pag. 432.

(1) Muys. loc. cit. pag. 94., 95., 181.

(2) Haller de part. sensib. & irritab. loc. cit.

(3) Haller Element. Physiolog. T. iv. p. 432. Simson mot. muscul. fu della opinione, che i tendini fossero fatti dalla tela cellulare.

(4) Sbaragli oculor. & ment. vigil. Fabricius ab aqua pæd. de Fabric. Muscul. Simson Mery progres de la medecine Levenoeck epist. physiolog. Muysius

artific. muscul. fabric. ed altri citati dal Sig. Haller nel luogo suddetto.

(5) Haller loc. cit. T. iv. pag. 432. *Ego quidem de rebus minutissimis aegre desinvero. Quoties tamen mecum repeto fibram carneam nervos accipere, & irritabilem esse, & a fabrica cellulosa diversam videri: quoties porro animo colligo fibram tendineam nervum non accipere, neque irritabili vi gaudere, fateor, ad posteriorem sententiam inclino.* „Non par però, ch'egli si fosse pienamente sicuro, e persuaso di questa verità, peichè poco sopra nella pagina antecedente aveva scritto. *Ego quidem in diaphragmate reperi eo loco suæpe contentus latus alternas flammulas rubrae carnis in tendinem productas, tendinisque vicissim in rubram carnem inserti processus, ut probabiliter certe opinionem esse convincar.* loc. cit. pag. 431.

essi nascono dai muscoli, e le ragioni della consueta degenerazione del muscolo in tendine, la quale d'ordinario è tanto più ragguardevole, quanto più l'animale si accosta alla vecchiezza. E primieramente cominciando da quell'anatomia di queste parti appena cavate dal fresco cadavere, che si può fare col solo coltello ad occhio nudo ne' muscoli principalmente della mano, e del piede, che per la lunghezza, e mole de' loro tendini mi parvero i più atti a questo genere di esperienze, osservabile cosa si è, che molti strati esteriori di fibre muscolari non finiscono assolutamente nella fitta fibrosa sostanza del tendine rispettivo, ma in quell'involucro manifestamente cellulare, che circonda il tendine medesimo: nè oltre questo attacco hanno gli esteriori carnei fascetti altro sostegno, di modochè tiene per essi il cellulare involucro del tendine luogo di fermo punto d'appoggio nella loro contrazione. Quello involucro poi si trova tanto più denso attaccato alla sottoposta sostanza tendinea, e partecipe della sua indole fibrosa, quanti più strati sottilissimi di esso si staccano dal tendine sottoposto.

Levari questi primi strati muscolari, e con essi altrettanto involucro cellulare che attornia il tendine corrispondente si cominciano a vedere gli strati sottoposti degenerare in bianche fitte longitudinali parallele fibre tendinee, le quali tutte raccolte insieme, ed unite per mezzo di forti, e corti vincoli membranosi trasversali formano poi tutto il robusto e grosso corpo del tendine: del quale dopo aver levato l'esteriore involucro suddetto s'osserva esser tale la struttura, che i fascetti di fibre più vicine alla circonferenza sono meno spiccatamente longitudinali parallele cilindriche delle interiori sottoposte, ch'essi si possono con minore difficoltà staccare da suoi vicini, e che staccati si estendono facilmente in larghezza perdendo la loro naturale fibrosa apparenza, e sembrando ad occhio anche nudo come pezzetti di lacerata dura madre, o legamento strappato. Per lo contrario a misura che uno s'avvicina verso l'asse longitudinale del tendine, la sostanza vi appare più manifestamente fibrosa, più fitta, e più resistente alla decomposizione. E tale cangiamento poi, o degenerazione si fa ne grossi tendini

dini a grado a grado, di maniera che penetra¹ lentamente il coltello dell' anatomico dalla soffice struttura dell' involucrio esteriore alla intima qualchè indissolubile tendinosa durezza. Oltre a ciò osservate tutte le fibre de' muscoli, dove esse cessano d' esser' rotte, carnose, e morbide, si veggono farlo in un tratto, e crudamente, sicchè se il parallelismo delle fibre tendinose, ed il continuare d' esse nella medesima direzione colle annesse muscolari non ci facesse inganno sarebbe l'occhio anche nudo tentato di decidere, che v' è nella unione del muscolo col tendine un manifesto indizio di passaggio dall' una all' altra delle dette sostanze fra di loro differenti.

Le medesime cose s' osservano ne' tendini del feto, se non che in esso può l' anatomico più manifestamente e con facilità maggiore svolgere nella circonferenza varj membranosi strati, ai quali corrispondono altrettanti pezzetti di muscolo. Anzi io mi ricordo di aver veduto più di una volta ne' muscoli semimembranosi del feto umano i lembi degli appiannati loro tendini superiori, che partono dalla tuberosità degli ischj, chiaramente cellulari, ed inzuppati di bianco mucoso umore, o di vera, e soda pinguedine, levata la quale come per pulir bene il tendine rimanevano ciondoloni dalla parte del muscolo alcuni fascetti di fibre carnose, che a questa pingue cellulare porzione del tendine corrispondevano. E con eguale evidenza si mostra cellulare anzi ancora alcune volte pingue ne' teneri bambini vicinissimi alla lor nascita la grande aponeurosi del muscolo fascialata, senza verun argenteo splendore, senza particolare direzione di fibre, senza, di visibile apparenza tendinea robustezza (1)

Fin quì di ciò, che può l'occhio nudo vedere ne' tendini recenti col solo mezzo dell' anatomica dissezione: passiamo ora ad esaminare le medesime parti esposte alla lunga macerazione di molti mesi, ed al microscopio, che coll' aggran-

(1) Qualche cosa di simile dee aver veduto generalmente l' illustre Baron de Haller; poichè dell' accrescimento del feto trattando dice, che in esso spiccano i tendini sono *per totium tempus gestationis molles, crassi, succu-*

lenti, a muscolosa carne parum differunt, neque splendorem, aut duritiem habent, quibus tendines adultorum animalium se offerunt. lib. XXIX. sect. iv. §. 10. T. viii. p. 260.

aggrandine la superficie rende più chiara, e visibile la minima struttura elementare. Fra i muscoli, che adoprare si potevano per questo genere di osservazioni io ho più volentieri scelto il tibiale posteriore, che pel penniforme andamento delle sue fibre, per la robustezza del suo tendine, per la varia lunghezza de' suoi carnosi fascicoli m'è paruto il più atto a potervi senza bisogno di cambiar muscolo le medesime sperienze in varj pezzi ripetere per molte volte. Dunque dopo la lunga, e costante macerazione di tre mesi fatta a vaso chiuso, perchè non isvaporì, in acqua mutata rare volte a principio, perchè si avvii la putrefazione; poi più spesso verso il fine, e coll' aggiunta di pochissimo aceto per arrestare il cominciato imputridimento, che troppo scomporrebbe le parti, e toglier loro il noioso puzzo, che non si potrebbe per lungo tempo soffrire senza danno, s' osservano ad occhio nudo le cose seguenri; cioè

I. L' esteriore correccia del tendine è per più di una linea di grossezza manifestamente cellulare, idropica, cioè colle sue cellule gonfie d'acqua, fatta di laminette trasparenti sopraposte le une alle altre ed unite per mezzo di vari fili membranosi disposti a rete: alla quale cellulare membranosa sostanza corrispondono varj strati di fibre carnose più, ò meno grossi, secondochè maggiore, ò minor porzione di tendine è stato dalla macerazione penetrato. Sono queste fibre muscolari pallide, ma però ancor robuste, cilindriche, intatte nella elementare loro struttura, che resiste secondo le mie sperienze molto più di tutte le altre parti molli del corpo umano alla rovinosa forza della putrefazione: nella qual cosa sarebbe forse un ragionator tentato di magnificare il provido consiglio della natura conservatrice ostinata delle parti più necessarie alla vita animale.

II. Levara la grossa esteriore correccia idropica del tendine vi si vede sotto una sostanza bianca fibrosa avente la direzione delle fibre, che avrebbe il tendine non macerato; nè punto o penetrata, o gonfia dall'acqua della macerazione; ma se questa medesima tendinosa sostanza si tiri alquanto per traverso, essa perde il parallelismo delle sue fibre, si scompone
in

in lastrette membranose, alli quali corrispondono de' muscolari fascicoli, come si è detto di sopra.

III. Se in vece di stiracchiare questa non ancora macerata parte del tendine essa ripongasi nuovamente nell'acqua, che deesi con molta sollecitudine mutare, e mescolare di poco aceto, perchè l'anello muscolo si conservi sano; se in tale macerazione si mantenga per alcuni giorni successivi, vedrassi a poco a poco diventare idropica anch'ella, e farsi cellulare sfioccata, siccome appunto era accaduto nella corteccia esteriore. Quindi nuovamente levando questo secondo strato di tendine se ne trova un terzo non macerato, che serbato scoperto nell'acqua diviene idropico anch'esso, finchè prolungando per molto tempo con paziente diligenza l'esperimento s'arriva a sciogliere tutto il robusto tendine in una sostanza evidentemente membranosa, e cellulare.

IV. Scomposta così la fitta sostanza del tendine se l'attenzione si rivolga ad osservare la carne del muscolo, che vi si perde, vedrannosi allora i carnosì fascetti ben conservati, e visibili finir crudi ad un tratto alcuni più sù, altri più giù nello scomposto tendine senza far punto coda, o affottigliarli a poco a poco, e si vedrà inoltre con molto piacere, e sufficiente chiarezza altro non essere quella cellulare scomposta sostanza, che il tendine faceva, fuorchè la contrinazione di quei moltissimi cellulari membranosi involucri, che tutt'insieme circondano i muscolari fascetti, ed ognun' d'essi, e che oltre la limitata lunghezza della carne stendendosi s'attaccano poi alle ossa, e vi finiscono.

V. Le medesime cose accadono ne' tendini del feto con molto minore macerazione, e le stesse nel tendine di Achille, nell'aponeurosi del muscolo fascialata, ne' tendini del sublime, e profondo flessor delle dita, ed in qualunque altro si voglia con paziente costanza macerar tanto quanto richiede la sua mole, o robustezza. Nè mai mi è accaduto nel vario ripetere, che ho fatto di queste esperienze, di vedere o ad occhio nudo, o colle lenti alcun' indizio di fibra muscolare o esattamente tale, o alterata per entro alla più recondita struttura dei tendini; le quali fibre muscolari poi avrebbero dovuto renderli visibili, e resistere alla macerazione, siccome il rimanente corpo del muscolo resisteva.

E

E giacchè è caduto discorso di lenti giova l'aggiungere, che ripetendo le osservazioni medesime, che feci ad occhio nudo con lenti di vario ingrandimento, ho avuto il piacere di vedere con maggior chiarezza confermato quanto sopra, purchè le lenti non sieno acute molto, nel qual caso pel piccolo campo, ch'esse hanno, non permettono di veder con chiarezza il fine d'un fascetto muscolare, ed il cominciare dell'involucro tendinoso: non che tale passaggio non si faccia in un punto, ma perchè varia essendo la lunghezza de' varj minutissimi fascicoli, che compongono un muscolo, non terminano essi tutt' in un punto, e si richiede in conseguenza un campo di sufficiente ampiezza per poter chiaramente osservare questo passaggio, ovvero aver la rara fortuna d'incontrare un qualche tenuissimo fascetto semplice, ed isolato. Non m'è nemmeno mai accaduto nel vario scomporre de' tendini macerati di vedervi alcun ramo di nervo, che pure avrebbe dovuto conservarsi ed esser visibile, perchè anche i nervi molto resistono alla putrefazione, purchè si sappiano macerare con cert' arte, e perchè l'andamento ed apparenza loro è assai diversa da quella del tendine scomposto, dove non rimane più veruna particolar direzione di fibre (1): sicchè se necessario fosse nel pacifico studio della natura di prender partito, e dichiararsi settario, io parrei obbligato a dereterminarmi pel sistema del Sig. Haller intorno alla insensibilità del tendine; sistema, che ho veduto confermato anche dalle osservazioni fatte con molta diligenza dal conosciuto mio Padre sopra de' sani tendini irritati, e punti senza dolore in uomini viventi (2).

Quan-

(1) Macerando lo spinale midollo in molta acqua, e poco aceto a vaso chiuso senza mutarvi l'acqua per quattro mesi continui, purchè però essa vi si muri pel primo mese assai spesso, sono arrivato a conservarlo coi suoi annessi nervi per otto, e più mesi, dopo il qual tempo ho bensì trovato alterato il cellulare involucro de' nervi, ma non la sostanza loro midollare, cioèchè mi conferma nella opinione, che i stami primigenj delle parti necessarie immediatamente alla vita animale sieno i meno facili a scomporsi; e tali appunto sono

i nervi, ed i muscoli, dei quali ultimi si sa in Chirurgia, che si conservano intatti anche dopo che la suppurazione la consumato il cellulare piaghe involucro, che li circonda; anzi la dura stessa sostanza dei tendini è più facilmente consumabile dalla suppurazione della carne muscolare, cioèchè è conforme alle anatomiche nostre osservazioni.

(2) Nè vale oramai più l'opporre gli accidenti attribuiti alla punta aponeurosi del muscolo bicipite nella cavata di sangue mal fatta, o i gagliardi sinistri, che sopravvengono agl' incompleti tagli de'

Quanto s'è detto fin'ora par che bastasse per mettere fuori di dubbio, che la struttura di tutti i tendini, e delle aponeurosi è semplicemente cellulare, e che altro non sono queste parti fuorchè le membranose produzioni o allungamenti, o appendici di tutti quei cellulari involucri, che legano tutti i fascicoli carnosì de' muscoli tra di loro, e ne separano fino gli ultimi microscopici fili elementari. Queste appendici estese oltre la lunghezza del muscolo s'attaccano al periosteo delle ossa, come la membrana adiposa fucutanea s'attacca alla cute, ed intanto acquistano coll'età una fitta tessitura, una splendida lucentezza, ed una longitudinale direzione di fibre, perchè la continova forte contrazione del corrispondente muscolo fatta per un sol verso, e sempre colla medesima direzione distende necessariamente il tendine in lunghezza, impedisce, che verun'umore nelle schiacciate e distratte cellule si deponga, e permette, che i cellulari elementi per la loro longitudinale vicinanza s'attaccino sodamente fra di loro, la seducente apparenza acquistando col tempo di lunghe e parallele fibre uniformi. E quindi è poi, che se lo stiramento invece d'essere d'un lungo, e sottil muscolo per un sol verso, venga fatto o da un largo piano muscolare, o da più d'un muscolo in varie direzioni, s'estendono allora le membranose appendici suddette in un largo piano aponeurotico, o senza alcuna particolare direzione di fibre, o quella principalmente seguendo de' muscoli più robusti, che le producono, siccome accade nella bianca linea, e nelli anelli aponeurotici de' muscoli dell'addome.

Dalle medesime osservazioni si trae ancora la ragione, per la quale sieno i tendini nel tenero animale meno robusti, e fatti di fibre meno fitte, e spiccate, e perchè le larghe aponeurosi sieno sottilissime, deboli, e senza veruna assegnabile direzione-

de' tendini; poichè nel primo caso ha dimostrato il Cel. bre Anatomista, e Cerasico Pietro Camper *Demonstrat. anatom. patholog.* l. 1. cap. 1. §. 6, e cap. 2. §. 1., che si suol pungere un ramo del nerve muscolo-cutaneo; e nel secondo gli accidenti provengono dalla gagliarda disegual contrazione di quella parte di muscolo, che riman priva d'appoggio per la ferita della corrisponden-

te porzion di tendine, nella quale contrazione vengono ad essere irregolarmente stiracchiati i nervi al muscolo distribuiti; e quindi è poi, che cessan tutti questi sintomi tagliando affatto tutte il corpo del tendine punto, e ferito. Garregeot *Oper. Chirurg.* Heister *Infl. Chirurg.* part. 2. Sect. vi. cap. 172. cioè che era conosciuto fino da Galeno *Met. med.* l. 3.

zione di fibre, cioè perchè non avendo ancora l'appena nato vivente molto, o con forza adoprate i proprj muscoli non ha potuto colle frequenti loro contrazioni rendere queste parti robuste, ed imprimervi alcun particolare andamenro, o direzione di fibre. Nè meno chiaramente si spiega, perchè con tanta facilità si cicatrizzino i tendini anche più grandi, purchè l'azione si sospenda de' muscoli ad essi attaccati (1), e perchè la vecchiezza produca in queste parti così facilmente delle ossee concrezioni. De' quali fenomeni il primo accade, perchè la cellulare sostanza prinigenio elemento del tendine è così facile ad esser rifatta nel vivente, che le malattie medesime, nelle quali è pur guasta la naturale organica struttura delle parti, ve la producono (2), e si può essa in qualche modo formare perfino fuori del corpo animale dibattendo con una ramosa fronda il caldo sangue cavato di fresco principalmente nelle infiammatorie malattie (3). L'altro poi, cioè l'inoscimento de' tendini procede da che per la molta necessaria abbondanza di terra, che circola col sangue nell'erà senile (4), e che tutta non può in continovo moto mantenersi pel decadimento nella vecchiezza delle forze vitali, se ne depone una parte più o meno grande nella originariamente cellulare più soffice sostanza, che forma la circonferenza de' tendini medesimi; poi macerandone a poco a poco anche la struttura interna, perchè questa terra v'è deposta insieme ad un fluido acqueo siero, vi penetra per entro a poco a poco, e la inzuppa profondamente. Che se per l'opposto fibrosa fosse la struttura de' tendini, e fatta di solide non cave fibre elementari, vedrebbeasi allora la terra penetrata bensì nelli spazj cellulari, che attornia-

I i
no

(1) Il più gran tendine del corpo umano quello d'Achille si è cicatrizzato compresavi la ferita della cucitura in meno che trenta giorni. Cowper in *Aët. Erudit.* Lipsiæ 1700. p. 18. Col miglior metodo del valente Cernusco Petit in soli otto giorni; ed il celebre Monro con una simile maniera di cura ottenne la cicatrice del proprio tendine d'Achille, che gli si ruppe quasi che senza dolore in quindici giorni. *Precis. de Chirurg. Prat.* Paris 1768. part. 2. pag. 826.

(2) Sono frequentissimi gli esempi di simili attaccamenti de' polmoni alla pleura per una cellulare sostanza più o meno spiccata in occasione di malattie di petto. Vedi Morgagni *de sed. & Caus. Morb. ec.* in più luoghi, Haller *Opusc. pathol. ec.*

(3) Ruifck. *Thef. Anat.* vj. e vij. ha il primo, per quanto io sappia, prodotto questo esperimento ripetuto poi, e verificato da molti altri.

(4) Haller *Element. Physiol.* Tom. viij. l. xxx. Sect. ij. §. vj. e vij.

no questa fibre; ma vi rimarrebbero esse per entro intatte, e riconoscibili, siccome accade nelle concrezioni ossee, che si fanno attorno alle fibre muscolari (1)

Ma se la natura delle fibre muscolari è diversa da quella delle tendinose; se non sono i tendini una parte del muscolo degenerato, perchè mai si veggono essi crescere a proporzione, che i muscoli par che si scemino, e diventin più piccoli; perchè appar' egli tanto chiaramente, che l'età sostituisca una porzione di tendine in quei luoghi, che erano nella florida gioventù occupati dalla rossa contrattile non dubbia sostanza muscolare? Alla quale interrogazione sebbene risponda il chiarissimo Sig. Haller attribuendo l'apparenza di questo fenomeno o ad un inganno anatomico, o alla mutazione, che i muscoli fanno di colore nel crescere del corpo, e nelle ripetute loro contrazioni (2); io non saprei però punto non derogando alla autorità di questo illustre Scrittor Fisiologico adottare questa soluzione come vittoriosa; poichè m'è accaduto più d'una volta di vedere anche con occhio armato di lenti, ed ho inoltre colle opportune rispettive misure verificato, che sono nel feto i tendini sicuramente molto più corti ritenuta la convenevole proporzione della statura (3). E mi parrebbe poi questa difficoltà sciolta più plausibilmente da chi dicessè essere intanto più brevi, e piccoli i tendini del feto, e perchè egli non ha ancora abbastanza col muscolare movimento stiracchiati i rispettivi tendini, e perchè sono le fibre muscolari siccome parti necessariamente integranti la vita animale prima formate, ed a certa mole accresciute di tutte le altre accessorie; quindi meno capaci in seguito di svolgerli, e crescere nell'età avanzata.

Egli è abbastanza noto in fisiologia, che la sostanza musco-

(1) Haller *Element. Physiol.* Tom. iv. p. 432.

(2) *Poterat autem plus carnis in foetu videri, quod tendinea fibra natura celulosa ea aetate memores absque splendore pallida, & decolores oculos minus feriant: poterit autem ideo discrimen in foetu minus esse, quod carnes aetate rubescunt, inque foetu, qui suis toris nondum est usus, colore robusto minus se quam in adulto homine*

effèrant. *Elem. Physiol.* Tom. iv. l. xj. Sect. j. pag. 433.

(3) Si vegga l'annessa tavola di misure prese ne' muscoli di un feto, e paragonate co' medesimi dell' uomo adulto, nella quale recata quì a sola cagion d' esempio non s'è registrata che una sola osservazione, ed in alcuni soli muscoli, sebbene io abbia queste medesime misure verificate per varie volte, ed in molti più muscoli, che qui espressi non sono.

scolar s'indurisce, ed acquista maggiore solidità, quanto più i muscoli sono esercitati, e contratti (1), nè può questa maggiore sodezza sopravvenire al muscolo affaticato se non per un più stretto avvicinamento degli elementi, che lo compongono, il qual si faccia, o piuttosto sia favorito dalle continue contrazioni, e scorciamenti delle adoperate fibre muscolari. Ora due effetti par che debba produrre nell'animal, che cresce, questo affodamento di carni; cioè ed impedire, che l'adoperata fibra molto cresca nurendosi in lunghezza, e gagliardamente stirare l'annesso tendine cellulare, il quale e perchè facilmente allungabile e cedente nella tenera età, e perchè di molto e facile accrescimento capace dovrà necessariamente stendersi, ed acquistare più corpo della muscolare sostanza (2). Si aggiugne, che non è senza esempio essere le parti più necessarie alla vita formate, ed a gran mole condotte avanti delle altre. Il cervello del feto ha tanta mole ne primi tempi di sua esistenza, che il corpo tutto non è allora poco più che una piccola appendice d'esso (3): I nervi dell'animal nascente sono proporzionalmente più grandi che quei dell'adulto (4): anzi lo stesso cuore che altro non è fuor che un muscolo s'osserva essere nel tenero appena visibile vivente assai più grande, e robusto che nella età di lui più provetta (5): Le quali osservazioni non dubbie, e costanti ci ricondurrebbero un'altra volta alla finalistica filosofia, ed a trovare un provido configlio

I i 2

(1) Haller *Element. Physiol.* Tom. iv. pag. 572.

(2) La facilità di nutrirsi, e crescere della tela cellulare nell'adultà età è provata dalla paragonata anatomia del feto, e dell'uomo. In quello la cellulare fucata è pochissima; i muscoli sono meno profondamente divisi; tutte le membrane fatte da fitta, ed appianata cellulare, la pleura, il peritoneo, la dura madre sono sottilissime; laddove nell'uomo per lo contrario tutte queste parti diventano più sode e ferbate la dovuta proporzione alla mole del corpo più grassiccio. Anzi ella è costante osservazione, che l'uomo non s'impingua se non dopo certa età, nel quale impingimento è poi necessaria una maggior mole di sostanza cellulare. Si veggano a questo proposito i sopracci-

tati Autoti delle differenze fra il feto, e l'uomo adulto, e la grande Fisicologia dell'immortal Sig. Haller.

(3) Aveva il capo più grande che tutto il corpo offervato nel quicuno nascente. Plinio l. x. cap. 53. *Hist. Nat.*, e si possono a questo proposito vedere Harvey, Cooper, Bartolini, Ruisek, Wrisberg, ec.

(4) Haller *Element. Physiol.* Tom. iv. pag. 198., la qual cosa ho io medesimo verificato prendendo nel cordone dei nervi brachiali, e nel nerve ilchiadico le opportune comparative misure, ed ancor p'sandoli: e er feci poi tante più questa differenza, quanto che i nervi del feto sono attenuati di meno fitra, e sode sostanza cellulare.

(5) Haller *Elem. Physiol.* Tom. 8. pag. 283. Didier *Anatom. Ruisson.* ec.

glio nella preformazione entro al chiuso, e difeso utero delle parti alla vita necessarissime, se la maestosa grandezza della natura non ci percuotesse insegnandoci a note chiarissime, che noi siam troppo tenue cosa per aspirare alla sublime scoperta delle vere cause finali, di ciò che esiste.

Ma una più vicina prova del minore accrescimento de' muscoli nell'età avanzata ci vien fornita dalle misure prese su varj muscoli de' ferì, e degli adulti paragonate colla estensione proporzionale delle altre parti del corpo, dalla quale risulta chiaramente avere il feto una mole di carne muscolare assai maggiore del florido giovane, o del vecchio cadente: ed acquista poi molto peso l'argomento cavato da questa misura, dopo che si è mostrato non essere il tendine in verun modo una porzione di muscolo degenerato, e non accader mai naturalmente la sospettata mutazione della carne muscolare in sostanza tendinea; posta la quale premessa, cioè che qualunque muscolo una volta formato nel corpo animale più non si cangi, o si distrugga per l'azione delle sole forze naturali, par che si possa senza pericolo d'errore conchiudere, che se un muscolo è in un tal corpo più corto rispettivamente alla di lui mole, che in un' altro, egli lo è perchè non è per qualunque cagione ugualmente cresciuto, e nutrito.

E' dunque l'apparente degenerazione della carne muscolare null'altro fuorchè un proporzionalmente minore accrescimento di essa fattone il paragone colle altre parti componenti il corpo animale: sono i tendini un semplice complesso di fitta sostanza cellulare in tale determinata maniera configurata per la continova contrazione de' muscoli verso un perpetuo punto determinato. Non par possibile, o almeno non può con alcuna speranza finora conosciuta provarsi, che la carne muscolare degeneri nell'animal vivente per l'ordinario in tendinosa sostanza, e non è quindi da maravigliarsi, che i tendini non sieno irrimediabili, quando i muscoli lo sono tanto, ed essenzialmente. E' questa sostanza tendinea sebbene in apparenza assai più soda della carnea, di essa molto più facile a scomporsi e sciogliersi per mezzo della putrefazione; ciocchè io appunto intendevo di brevemente provare in questo tenue saggio anatomico diretto a porre in chiaro la vera indole e struttura dei tendini.

Lun-

Lunghezza dei Tendini, e Muscoli nel braccio d' un Uomo d' anni diciannove di statura ordinaria, il quale braccio era lungo dall' articolazione dell' omero alla mano due piedi, e più di sette pollici di Parigi.

Omero lungo pollici 13 e qualche linea

	Pollici	Linee
Deltoides	7.	3.
Tendine nella massima lunghezza	3.	
Bicipite nella massima lunghezza	13.	11.
Tendine superiore corto.	3.	8.
Tendine superiore lungo.	5.	6.
Tendine inferiore.	3.	9.

Cubito lungo fino al Carpo pollici 10. lin. 6.

	Pollici	Linee
Lungo supinatore.	12.	4.
Tendine inferiore.	4.	3.
Radiale esterno lungo.	12.	4.
Tendine inferiore.	7.	7.
Radiale esterno breve.	10.	10.
Tendine inferiore.	6.	3.
Radiale interno.	10.	4.
Tendine inferiore.	4.	8.
Lungo palmare.	10.	8.
Tendine inferiore.	5.	10.
Cubitale interno.	10.	4.
Tendine inferiore.	4.	

Dei tendini inferiori dei Flessori delle dita nessuno era più lungo di cinque pollici contando fino al legamento anulare del Carpo, nè meno di due.

Lunghezza de' Tendini, e Muscoli nel braccio d' un feto nato di pochi giorni, e di ordinaria grandezza, il quale braccio era lungo dall' articolazione dell' Omero a tutta la mano sette pollici, ed otto linee.

Omero lungo tre pollici

	Pollici	Linee
Peltoide.	1.	9.
Suo tendine nella massima lunghezza.	-	4.
Bicipite.	3.	3.
Tendine superiore corto.	-	6.
Tendine superiore lungo.	-	11.
Tendine inferiore.	-	8.

Cubito lungo fino al Carpo pollici due, e linee otto.

	Pollici	Linee
Lungo supinatore.	3.	-
Tendine inferiore.	-	9 $\frac{1}{2}$
Corto supinatore è tutto carneo.	-	-
Radiale esterno unico.	2.	10.
Tendine inferiore.	-	4.
Radiale interno.	2.	5.
Tendine inferiore.	-	9.
Lungo palmare.	2.	7.
Tendine inferiore.	1.	2.
Cubitale interno.	2.	4.
Tendine inferiore interiormente.	-	5.

Dei muscoli Fleffori delle dita nessuno diventa tendinoso avanti d' arrivare al legamento anulare del Carpo.

M E M O R I A
 DEL SIG. DOTTOR E
 CANDIDO PISTOJ

Professore di Matematica nella Università di Siena,

e.

DOMENICO NICCOLETTI

Che ha riportato il Premio dall' Accademia il 31. Maggio 1770.

*Per avere sciolto il Problema, che l' Accademia propose nel Gennaio del 1768.
 nei seguenti termini.*

IN ALCUNI STRATI DELLA CAMPAGNA SANESE, COME PER ESEMPIO NEI COLLI DI MALAMERENDA LUNGO LA VALLE DELL' ORCIA SI TROVA UNA QUALITA' DI TERRA CRETACEA AFFATTO STERILE. SI DIMANDA: IN QUAL MANIERA SI POSSA RENDER FECONDA E QUALI UTILITA' SE NE POSSANO RICAVARE.

HABEMUS THESAUROS IN AGRIS.

LA Campagna Sanese presenta agli occhi del Pittore e del Filosofo il prospetto il più bello che la Natura abbia saputo fornire. Molte catene di Colline che l'una dietro l'altra si succedono rivestite per la maggior parte di alberi e di piante di ogni specie, e che sono qualche volta interrotte da Valli amene e fertili bagnate da piccoli torrenti che con vaghi meandri le riccamano, presentano agli occhi del Paesista dei Quadri i più vaghi e i più dilettevoli che la più viva immaginazione possa concepire. Il Filosofo poi non fermandosi come è suo costume nella sola superficie delle cose, ma i loro più remoti nascondigli penetrando trova di che istruirsi nelle viscere di quelle verdi Colline ora esaminando i diversi marmi che in se racchiudono, e che hanno abbelliti moltri Palazzi anche della più remota Europa, ora esaminando i ricchi metalli che d' ogni specie in molte di esse s' incontrano, or le acque minerali e salurifere, or le piante, or i Fossili più curiosi. Diverse Colline però formate di una terra ce-

ne-

nerina spogliate per la maggior parte di alberi e di piante formano per così dire lo scuro del Quadro, e rassomigliano a quelle Contrade che un fuoco divoratore abbia devastate di fresco e ridotte in mucchi di squallida cenere; forse troppo tardi si è risoluto il Filosofo a gettare particolarmente i suoi sguardi su' tali Colline per difaminare la cagione della loro sterilità e squallidezza e per indagarne i mezzi di correggerla e di renderle così fertili e verdeggianti quanto le altre. La nostra Accademia delle Scienze la prima ha incoraggiato i Filosofi a questo esame proponendo il Problema in questi termini: *In alcuni strati della Campagna Sanese come per esempio nei Colli di Malamerenda lungo la Valle dell' Orcia si trova una qualità di terra Cretacea affatto sterile. Si dimanda: in qual maniera si possa render feconda e quali utilità se ne possano ricavare?* Noi per tanto ci prendiamo l'ardire di proporre i mezzi che abbiamo creduti i più opportuni per trarre il maggior profitto possibile dalle Crete suddette, mezzi suggeritici da un numero prodigioso di esperienze che per due anni incessantemente abbiamo fatto, avendo creduto che l'esperienze sole potessero essere il filo di Arianna che trar ci dovesse dal proposto Laberinto.

Per dare adunque qualche ordine alla materia che siamo per trattare, parleremo in primo luogo della Natura della nostra Creta; in secondo luogo della Vegetazion delle piante; ed in terzo luogo tratteremo della vegetazion delle piante nella nostra Crera, e del modo che giudichiamo il più opportuno per promuovercela.

C A P. I.

Della Natura della Creta che si trova nella Campagna Sanese.

§. I. **Q**uantunque sieno sparse da per tutto nella Provincia Sanese delle Colline formate di una terra color di Cenere che Crera volgarmente appellasi, un tratto di Paese però assai considerabile si stende dalle Porte di Siena verso Scirocco della lunghezza di venti miglia in circa formato per la
mag-

maggior parte di Colline cretacee; la sua larghezza per altro è diversa in diversi luoghi. Altro Paese pur cretacco si trova che da S. Quirico si estende fino alle falde della Montagna di Radigofani, e che giace in gran parte lungo un Torrente detto l'Orcia. Queste Colline sono quasi tutte spogliate affatto di alberi, e chiunque le vede così nude e squallide crede a prima vista o che racchiudano nel suo seno un veleno capace di uccider qualunque pianta, o che sieno di natura sua affatto sterili ed infruttuose; in fatti elleno non danno al suo Padrone che un piccolissimo profitto, il quale consiste in uno scarso, ma saporito pascolo per le Bestie. Alcune di dette Colline sono molto dirupate, e quasi affatto impraticabili per esser la terra che le compone facilissima a sfaldare mancando in esse quello strato di pietra, che suol rendere ordinariamente stabili, e fermi i Monti, e i Colli. Un'altra cagione di sì precipitosi dirupi si è che formandosi nella nostra terra in tempo dei gran calori dell'estate delle profonde fenditure, l'acqua delle pioggie scendendo, e penetrando in dette aperture distacca, e rovescia dei gran pezzi della medesima, e forma queste voragini che sovente s'incontrano in quel paese. Si trovano però ancora di queste colline alcune che sono formate di strati di diverse terre; mentre in alcune oltre a degli strati di Creta se ne vedono di quelli di Tufo, d'Ocra, e di quelli di Arene, e di Pietruzze, e quasi da pertutto si trovano dei Testacei di diverse specie. Nelli strati di Creta si vedono generalmente dei Testacei assai piccoli, e delicati, come i Dentali, i Canalicoli Vermiformi, le Nereidi ec. in quelli di Tufo si scorgono delle Ostriche, delle Penne, dei Cilindri, delle Porpore ec.; quelli poi di pietre, e di Arene abbondano di Testacei smisurati, come Ostriche, e Conche di gran mole, e Murici mucronati assai grandi. Molte piante Aromatiche amaricanti, e spiritose crescono in dette Colline, come farebbero la Melissa, l'Agliaria, la Gattaria, il Millefolio, il Marrubio ec.

Non essendo il nostro scopo il dare l'Istoria naturale di questo Paese, basti quanto abbiamo accennato fin qui per quello che vogliamo dire della natura della nostra Creta.

II. Alcuni Filosofi hanno preteso che qualunque terra non

sia altro che un ammasso di particelle di Sabbia, e che i grani più piccoli, o più grossi fanno tutte le differenze delle terre che noi abbiamo, e che quella che noi chiamiamo Creta non è che un ammasso di grani di Sabbia estremamente fini; tuttavìa poichè i grani della Creta sfuggono alla nostra vista per la loro piccolezza noi non siamo in istato di decidere colla sola vista se eglino sono semplicemente una Sabbia più divisa, o se sono di una natura differente da quella della Sabbia; solamente dopo che averemo esaminata le proprietà della Sabbia, e quelle della nostra Creta noi potremo decidere se sono una stessa materia o materie differenti, e quest'esame ci condurrà a scoprire le loro differenti proprietà, e nello stesso tempo ci condurrà alla scoperta della natura tanto dell'una quanto dell'altra.

III. Alcune esperienze molto comuni ci possono dare dei lumi grandi per rinvenire quello che cerchiamo. Noi vediamo giornalmente che i Corpi di certe classi o non sono penetrabili in conto alcuno dall'acqua, o lo sono pochissimo. L'acqua per esempio non penetra nè l'oro, nè l'argento, nè il piombo, nè il vetro, e quando i Cristalli e le pietre sono stati esposti all'aria per un certo tempo non si scorge che l'acqua vi si sia intinuata in una quantità almeno sensibile; al contrario l'acqua non solamente s'introduce nei sali, ma in un certo modo se gli appropria, li discioglie, e sembra fare un rutto con essi loro. L'acqua finalmente s'intinua in certi altri corpi, e intinuandovisi aumenra le loro dimentioni; questi sono i Legni per la maggior parte, le pelli, e le Carni secche degli Animali, e molti altri corpi i quali quando s'imbevono d'acqua crescono di volume, e ritornano alle loro prime dimentioni tostochè l'acqua si è svaporata. Qualità così diverse ci devono far risguardare i Corpi che le hanno come diversi fra di loro. Non sarà adunque difficile il comprendere che la Sabbia deve essere per questo lato messa tra i Corpi della prima specie, tra quelli cioè che non s'imbevono di acqua, e che la nostra Creta deve esser riposta tra quelli dell'ultima; e che la cosa sia così.

IV. Noi abbiamo formati due Cubi uno di Creta, l'altro di Sabbia entrambi della stessa grandezza per l'appunto, mentre

tre riempievano esattamente il voto di una scatola che era stata preparata a quest'effètto; perchè la Sabbia stessè insieme alla meglio era stata prima ben bagnata, e fattane una pasta si formò di essa il cubo, il quale fu lasciato bene asciugare prima all'ombra, e poi al sole del mese di Giugno insieme col cubo di Creta ch'era pur molle, e bagnata. Quando i cubi parvero bene asciutti furono provati dentro la suddetta scatola, e si trovò che il cubo di Creta non toccava da alcuna parte i lati della scatola, ma che al contrario vi era la distanza intorno intorno di una buona mezza linea; il cubo poi di Sabbia riempieva tutto l'intiero vuoto della scatola senza lasciar di mezzo alcuna distanza fra esso e i lati della scatola.

V. Abbiamo parimente riempito fino all'imbuto una caraffa da fiori di Sabbia ben calcata, e dopo avere gettato adagio adagio sopra di essa dell'acqua finchè questa vi galleggiassè sopra, abbiamo osservato, che la superficie della Sabbia non si è punto elevata, ma che in vece si è un poco abbassata, perchè l'acqua che vi si è insinuata ha fatto apparentemente cangiar posto ed alcuni grani di Sabbia ed ha fatto loro occupar dei voti che forse vi erano rimasti quantunque la Sabbia fosse stata ben calcata nel vaso. Si è fatta inappressò svaporare l'acqua e la superficie della Sabbia non si è in conto alcuno abbassata. Questo ci fa comprendere che i grani della Sabbia sono come tanti frammenti di vetro che non possono essere penetrati intimamente dall'acqua, ne resi flessibili, e che per conseguenza la loro massa non è cresciuta quando vi si è gettata l'acqua, nè si è diminuita quando l'acqua è svaporata.

VI. Ripetuta la stessa esperienza nello stesso vaso ripieno similmente della nostra Creta si è trovato che quando si è gettata sopra di essa adagio adagio dell'acqua la superficie della Creta si è alzata considerabilmente, ed è poi ritornata quasi al suo primiero stato quando l'acqua è stata svaporata del tutto; lo stesso vaso ripieno di segatura finissima di legno ben calcata ha dati li stessi stessissimi fenomeni della nostra Creta.

VII. Tralasciamo per non esser troppo lunghi molte altre esperienze fatte a questo proposito, come quella di aver tirato delle lamine assai sottili, ma della stessa grossezza tanto di Creta quanto di Sabbia bagnate, le quali abbiamo dislese so-

pra lastre di vetro eguali, ed abbiamo osservato costantemente, che dopo essersi ben seccate, la lamina di Creta si era di molto ritirata, ed aveva lasciato intorno intorno il vetro scoperto quando all'incontro la lamina di Sabbia ricuopriva tutta la lastra di vetro come quando era umida, e molle. Tutti quelli che per la loro professione si servono della Creta o per far vasi, o modelli o altri lavori fanno quanta attenzione costa loro la proprietà che ha la Creta di ritirarsi seccandosi; bisogna che essi facciano seccare lentamente i Vasi che ne hanno formati perchè non si fendano avanti di metterli nella Fornace; se la prima superficie di un pezzo di creta si asciuga troppo presto ed in modo che lo strato sottoposto sia ancor fresco ed umido, è chiaro che lo strato superficiale diventerà più corto di quello su cui egli posa. Bisogna adunque che uno spazio vuoto tenga luogo di ciò che manca alla sua lunghezza, così lo strato superficiale si fende nei luoghi ov'è più debole. Per accennare con qual proporzione un pezzo di Creta umida si raccorcia quando si asciuga, noi abbiamo formato una lastra di Creta umida lunga sei pollici, e due linee, larga otto linee, e grossa sette, e distesala sopra una lavagna dopo di aver segnati sopra di essa i termini della lastra, l'abbiamo lasciata asciugare lentamente, ed abbiamo osservato che era rimasta della lunghezza di Pollici cinque e linee undici, e che così era scorcata di un venticinquesimo in circa.

VIII. Tutte queste osservazioni ci conducono a riguardare ciascuna molecula, anzi ciascun grano della nostra Creta come un piccolo corpo spugnoso che l'acqua può penetrare e distendere, e per conseguenza come un corpicciuolo composto di parti molli, e flessibili, quando i grani di Sabbia non sono che dei corpi redden, inflessibili, ed impenetrabili dall'acqua. In fatti la trasparenza che hanno i grani di Sabbia messi al Microscopio mostra bene che essi non sono corpi spugnosi, giacchè i corpi spugnosi non par che possano essere in nessuna maniera trasparenti.

IX. Ci sembra adunque dimostrato, che l'acqua non solamente s'introduce nelle parti della Creta, ma in certo modo le discosta, come discosta quelle del legno ove essa s'innua. Una adunque delle principali proprietà della nostra Creta che

che la fa distinguere dalla Sabbia, dalle pietre e dai Cristalli si è quella di essere spugnosa, e di lasciarsi gonfiare dall' acqua.

X. Un' altra proprietà della nostra Creta si è la Duttilità; coll' acqua essa si riduce come una pasta, si lascia distendere, e prende tra le mani la forma che le si vuol dare, e la conserva; a questa proprietà della Creta siamo obbligati del pregio di tanti Vaseffami sì comodi alla vita; per altro una tal proprietà non è solamente della nostra Creta, molte altre Terre eziandio la possiedono in diversi gradi; generalmente quelle che hanno maggior duttilità son chiamate Terre grasse, e quelle che ne hanno meno si chiamano magre. Le Terre però che si chiamano magre, e che sono meno duttili sono quelle che più si avvicinano alla Sabbia, perchè la duttilità propria della nostra Creta, e di altre terre manca intieramente alle Sabbie. Quantunque però sia sicurissima cosa che la Sabbia ordinaria, di cui i grani sono sentibili, non abbia la duttilità della nostra Creta, e delle Terre grasse, si potrebbe però sospettare se questa mancanza di duttilità si debba attribuire unicamente alla grossezza de' suoi grani; ma dopo aver ben triturrata della Sabbia, non ci è mai riuscito di ridurla in una pasta che avesse quella duttilità, e quella dolcezza che pone la nostra Creta in stato di esser così bene lavorata; la pasta formata dalla Sabbia non differiva molto nella sua renacità dalla pasta che abbiamo formata con dei Rubini, dei Giacinti, e dei Granati macinati al Porfido. Si potrebbe però opporre a tutto questo che la piccolezza alla quale abbiamo ridotti i grani di Sabbia, e le gioie suddette non è paragonabile in verun conto a quella alla quale la Natura può aver ridotti i grani della nostra Creta, e delle Terre grasse. Per rinvenire adunque se i grani della nostra Sabbia triturrata, e delle nostre gioie erano così piccoli come i grani della nostra Creta, noi abbiamo unito una quantità di essa con una quantità di Sabbia ben triturrata, ed un' altra dose pure della nostra Creta l'abbiamo bene unita colle gioie macinate, e dopo aver tentato in vano con delle diligenti lozioni di separare o la Sabbia, o le gioie dalla Creta, siamo rimasti convinti che i grani di Sabbia, e quelli delle gioie si sostenevano nell' acqua quanto quelli della Creta, d' onde si può almeno conchiudere, che i grani della
Sab-

Sabbia e delle nostre gioie erano così sottili come quelli della nostra Creta; dissemo almeno, perchè sapendosi che il peso specifico dei grossi grani di Sabbia, e di Cristallo è maggiore del peso specifico dei grani della nostra Creta, come uno se ne può convincere dal vedere i grani di Sabbia precipitarsi al fondo dell'acqua con maggior velocità assai di quello che fanno i grani di Creta, si dovrebbe piuttosto concludere che i grani della Sabbia triturrata, e delle gioie macinate erano più piccoli dei grani della nostra Creta, mentre restano essi sospesi nell'acqua come vi restano i grani della Creta, è segno manifesto che un'augmentazione di superficie ha compensato il loro eccesso di peso su' quello dei grani della Creta, sapendosi molto bene dai Matematici che quanto più un corpo diminuisce di grandezza, tanto più cresce la sua superficie relativamente alla sua massa, e tanto maggior resistenza prova a traversare un mezzo resistente come l'acqua. Da quanto abbiamo detto fin qui ne viene come legittima conseguenza che la finezza dei grani non basta per rendere una pasta duttile.

XI. La dutilità di qualunque materia suppone che le sue parti abbiano tra di loro un certo grado di legamento, e suppone di più che quando si fa cangiar forma ad una massa di detta materia facendo mutar posto alle sue parti senza distaccarle, alcune di esse scorrono e si muovono sopra di altre, dette parti poi mentre si muovono si fanno così aderenti a quelle che rincontrano come lo erano a quelle che toccavano mentre stavano tutte in perfetta quiete; succedendo a queste parti come succede ad un pezzo di marmo ben pulito e piano che combacia, e posa sopra una lastra di marmo egualmente piano, e pulito; chi vuol staccarlo dalla lastra deve superare una resistenza maggiore del peso del pezzo di marmo, e trova la stessa resistenza se egli lo vuole staccare quando è in riposo, o quando egli scorre lungo la superficie della lastra sottoposta. I grani per tanto della Sabbia che sono angolosi e reddi non son proprij a legarsi e ad attaccarsi insieme con il solo contatto; eglino non si possono toccare che in piccole superficie e in pochi punti, e se si riempiono coll'acqua gl'interstizj che lasciano tra di loro, il di loro legamento crescerà intanto inquanto l'acqua ha più colla e più viscosità di quella che abbia l'aria.

XII.

XII. Se poi all'incontro si riempierà un vaso con Creta pulverizzata, e ben secca, e questa polvere si calchi per quanto si può, quantunque allora i grani della nostra Creta sieno nelle circostanze medesime in cui sarebbero quelli di una polvere di Sabbia ben calcata, pur tuttavia se si bagna con dell'acqua la nostra polvere di Creta, noi vedremo degli effetti molto differenti da quelli che succederebbero se noi bagnassimo della polvere di Sabbia; e la cagione di questi effetti così diversi si deve ripetere dalla prima proprietà che abbiamo dimostrato avere la nostra Creta, dall'esser cioè in certo modo spugnosa e dal lasciarsi i suoi grani penetrare e gonfiare dall'acqua. L'acqua che non scende negl'intervalli che i grani di Sabbia lasciano tra di loro se non che per riempierli, s'infinua in certo modo nei grani stessi della nostra Creta, li rende molli, e li gonfia per ogni verso; e i lati verso i quali eglino si distenderanno il più faranno sicuramente quelli ove troveranno meno ostacolo alla loro estensione, vale a dire verso i luoghi ove perfettamente non si toccano, detti grani gonfiandosi vanno l'uno incontro all'altro, e così i loro contatti scambievoli, ed i loro intralciamenti si aumentano, ed il loro legame, e la tenacità della massa tutta diventa considerabile essendo ciascun grano costretto ad adattarsi ed a combaciare col suo vicino per quella stessa forza, che agisce nelle corde, e nei legni nei quali l'acqua s'infinua e penetra.

XIII. Se si lascia poi seccare detta massa di Creta si vedrà che i suoi grani divenuti secchi staranno attaccati insieme molto più di quello che non vi stavano avanti che fossero stati bagnati. L'acqua gli ha in certo modo incastrati gli uni negli altri, e quantunque ella sia svaporata, son rimasti incastrati, e connessi quasi come lo erano quando erano molli, e bagnati. Di qui nasce che una massa asciutta della nostra Creta è più dura e più consistente di quando era bagnata al contrario di quello che succede in una massa di Sabbia, in cui lo stato di ciascun grano è lo stesso o la massa di Sabbia sia molle, o sia asciutta.

XIV. L'esempio della segatura di legno che sopra abbiamo accennato può servire grossolanamente di schiarimento di quel che ora abbiám detto. Imperciocchè se si prenda della
se-

segatura e si bagni ben bene con dell'acqua, questa rigonfia, e se si lasci seccar la pasta che se n'è fatta ella prende una durezza tale che vi vuole qualche forza per romperla. A Parigi vi sono delle persone che fanno il tenue mercato di raccogliere la segatura di legno, d'impastarla, di farla seccare, e di venderla poi in pezzi ai poveri per far fuoco.

XV. Da quanto abbiamo detto fin quì sembrerebbe a bastanza dimostrato che la cagione principale della duttilità della nostra Creta ammollita coll'acqua si deve ripetere dalla flessibilità che acquistano dall'acqua i suoi grani gonfiandosi e cedendo per ogni lato, se non si potesse sospettare da qualcuno che la figura sola di detti grani basterebbe per ispiegare la duttilità della Creta bagnata. Ma qual figura più opportuna si potrebbe loro supporre di quella di tante lastrette ben pulite? queste lastrette potendosi adattare, combaciare, ed incastrarci ci possono fornire la cagione della tenacità, e di una tenacità che si conserverebbe ancor quando fossero messe in moto. Con dette lastre però si potrebbe fare un tutto di cui le parri starebbero legate finchè dette lastre rimanessero in una disposizione ben regolare. Questa regolarità per altro mancherebbe subito che s'impastasse la massa, le piccole laminette si troverebbero subito inclinate differentemente l'une per rapporto all'altre, si perderebbe per conseguenza il loro legamento, e la loro duttilità.

XVI. Il Gesso, e il Talco ci somministrano una prova che conferma il ragionamento precedente. Si fa che una delle proprietà dell'una, e dell'altra di dette materie è di dividerli in foglie che si suddividono in altre foglie fino ad un termine che noi ignoriamo, di maniera che se si polverizza del gesso, o del talco, la sua polvere sarà composta di piccole lamine che avranno molto meno di grossezza che di larghezza, e di lunghezza. Se si umetteranno per altro con dell'acqua dette polveri non daranno mai una pasta molto duttile e legata, e la massa seccata che sia non diminuirà in conto alcuno di volume, il che prova bastantemente che l'acqua non penetra nell'interno dei grani del gesso come fa in quelli della Creta, e prova ancora che la figura la più favorevole delle parti di una polvere non basta, perchè questa polvere sciolta nell'acqua di-

divenga una pasta durtile, se l'acqua non penetra, non gonfia, e non rende flessibile ciascun grano.

XVII. Da quanto abbiamo detto fin quì su' queste proprietà della Creta di lasciarsi gonfiare dall'acqua e di ferrarsi sì fortemente quando è umida, e di rimaner durissima per conseguenza quando è asciutta, si può facilmente comprendere quanto deva restar difficile agli alberi, ed alle piante d'insinuarvi le loro radici. Di quì procede che le Colline cretacee come abbiamo accennato in principio sono naturalmente spogliate di alberi e sembrano condannate ad una squallida sterilità, dove all'incontro le Colline di Tufo, e di altre terre meno dure, e meno spesse della Creta si rivestono da per se di foreste, e verdeggiano amenamente. Per meglio anche comprendere fino a qual segno sia capace d'indurirsi la nostra Creta quando è asciutta abbiamo fatti alquanti Cilindri di Creta, e di altre terre lavorative, e ferrili tutti della stessa lunghezza, e della stessa grossezza. Ai capi di detti Cilindri abbiamo legare delle corde, e dopo averli sospesi per un capo abbiamo adattati dei pesi all'altro capo accrescendoli finchè i Cilindri non si strappavano; in questa guisa abbiamo osservato che per istrappare il Cilindro di Creta vi sono bisognate sette libbre in circa, laddove gli altri si sono strappati dopo avervi ad alcuni appesa poco più di una libbra, ad altri poche oncie e qualcuno si è strappato per il proprio peso. Detti Cilindri erano stati ad asciugarsi all'ombra per molti giorni ed il diametro della loro grossezza era di un pollice in circa.

XVIII. Un'altra proprietà della nostra Creta che è a tutti ben conosciuta si è quella d'impedire che l'acqua si filtri attraverso di essa. A questa proprietà noi dobbiamo le acque di tanti pozzi e di tante conserve nel fondo delle quali si suole alzare uno strato di Creta per impedire che l'acqua in esse raccolta non filtri attraverso alla terra e si perda. Sogliono ancora i contadini che abitano le Crete fare nei loro campi dei gran cavi ove raccolgono poi le acque della pioggia, e ve le conservano anche nei gran calori dell'estate per abbeverare i bestiami, cosa che nei luoghi arenosi non riesce. Parrebbe a prima vista un fatto veramente strano che la Creta che si lascia così prontamente e con tanta facilità ammolliresse dall'acqua che la

ritiene per lungo tempo tra le sue parti non permetta poi alla medesima di penetrarla e di filtrarvili a traverso se non avessimo ben riconosciuta in essa la proprietà che hanno i suoi grani di lasciarli gonfiar dall'acqua come i pezzi di legno. L'acqua che arriva sopra una massa di Creta secca trova dei grani pronti a riceverla e trova dei passaggi tra detti grani, che la lasciano avanzare fino ad una certa profondità. Ma poi ella stessa si ferma detti passaggi; perciocchè a misura che l'acqua vi s'introduce fa rigonfiare come abbiain dimostrato i grani della Creta, li distende, e li forza a combaciarsi, ed a adattarsi esattamente gli uni cogli altri, ed a chiuder così il passaggio ad altra acqua che succeda.

XIX. Da questa proprietà della nostra Creta di non lasciar passare cioè le acque ad una gran profondità si deve ripetere la cagione per cui così rare le fontane scaturiscono dalle sue Colline, e quelle poche che si rincontrano si vedono solamente in quei luoghi ove sono degli strati di Tufo. Di qui nasce ancora che non potendo come abbiain detto le acque delle pioggie penetrare la nostra Creta ad una gran profondità scorrono esse in maggior copia che in altre terre sulla sua superficie, la dilavano, e contribuiscono anche per questa parte a formare quelli sfossati dirupi che spesso s'incontrano in quel paese come accennammo sul principio di questo discorso.

XX. Una proprietà ancora molto singolare della nostra Creta si è quella di ritenere l'umido molto tempo una volta che essa se n'è imbevuta, e di aver bisogno di una maggior quantità d'acqua per ridursi in una pasta molle quanto un'altra terra bagnata, e di assorbire dall'aria umida più acqua di quello che ne sia capace di assorbire un egual volume di altra terra. L'esperienze che ci hanno condotti alla scoperta di questa proprietà sono le seguenti.

XXI. Abbiamo fatti tre cubi della stessa grandezza formati dentro la stessa scatola; il primo di essi era tutto di Creta, il secondo era fatto di una pasta formata di Creta e di Rena che in egual dose furono ben mischiate, il terzo era tutto formato di Rena, e tutti e tre erano di una pasta ben bagnata capace di stare insieme tanto quanto potessero conservare la figura di cubo che loro si era data. La mattina del 15. del Giugno

gno scorso sul mezzo giorno furono esposti detti cubi all'aria aperta di una camera, ove non potesse mai dare il Sole in qualche distanza tra di loro dopo essere stati esattamente pesati.

Il Cubo di Creta pesava - - - once 11. den. 7. gr. 3.

Quello mischiato - - - - - = 10. - = 31. - = 3.

Quello di Rena - - - - - = 10. - = 7. - = 1.

Ripescati li stessi Cubi la mattina del 18. detto a mezzo giorno dopo 3. giorni di un tempo sempre umido e fresco si trovò che

Quel di Creta pesava - - - - - once 9. den. 36. gr. 2.

Quello mischiato - - - - - = 9. - = 12. - = 7.

Quello di Rena - - - - - = 8. - = 36. - = 9.

Ripescati i Cubi suddetti la mattina del 20. detto dopo due giorni umidi e freschi si trovò che

Quello di Creta pesava - - - - - once 9. den. 2. gr. 3.

Quello mischiato - - - - - = 8. - = 24. - = 7.

Quello di Rena - - - - - = 8. - = — - = 9.

Ripescati i Cubi il 22. detto dopo due giorni non caldissimi si trovò che

Quello di Creta pesava - - - - - once 8. den. 42. gr. 8.

Quello mischiato - - - - - = 8. - = 20. - = —

Quello di Rena - - - - - = 7. - = 46. - = 11.

Il 23. detto a mezzo giorno dopo una giornata calda e secca i Cubi pesavano lo stesso del dì 22. eccettuato quello di Rena che era diminuito di due denari, ma il 25. dopo avere avute alcune ore di sole ambidue i giorni 24. e 25. si trovò che

Quello di Creta pesava - - - - - once 8. den. 38 gr. 1.

Quello mischiato - - - - - = 8. - = 16. - = —

Quello di Rena - - - - - = 7. - = 42. - = 1.

XXII. Bisogna qui avvertire che avendo provato a fare la pasta dei tre Cubi della stessa consistenza sensibile non era possibile staccare pulitamente dai lati della scatola il Cubo di Creta ed il Mischiato quanunque la scatola fosse fabbricata in modo che ciascun lato si potesse staccar liberamente dal Cubo subito che questi fosse stato formato. L'onde fu di mestieri lasciar prosciugar per un giorno la pasta dei due Cubi suddetti avanti di adoprarla, ò sia preparar questa pasta un giorno prima della pasta che doveva servire per il Cubo di Rena; questo ha detto per avvisare i lettori che quando i Cubi furono messi all'esperienza quello di Rena era più molle e di minor consistenza degli altri due; con tutto ciò come si può vedere confrontando l'esperienza surriferire è uscita più acqua dai due Cubi di Creta e Mischiato che dal Cubo di Rena. Tutto questo ci dimostra a bastanza che la Creta ha bisogno di maggior quantità d'acqua per ridursi in una pasta molle quanto una pasta di Rena.

XXIII. Lo scorgere poi dall'esperienze suddette, come da quella del 23. di Giugno, che i Cubi di Creta e Mischiato pesarono lo stesso del giorno avanti, dopo una giornata molto asciutta, e lo scorgere da quella del 24. detto che dai Cubi suddetti per essere stati al Sole uscì maggior copia di acqua che da quello di Rena dimostra sufficientemente l'idoneità che ha la Creta di conservare in se l'umido per più lungo tempo che la Rena, quantunque nei primi giorni uscisse più acqua dal Cubo di Creta, che dal Cubo di Rena, e s'indurisse ben presto la superficie del primo.

XXIV. Per dimostrar poi che la Creta ben secca assorbe dall'aria più umidità che la Rena abbiamo fatte le seguenti esperienze. Avendo riconosciuti i Cubi ben secchi & asciutti, e del peso costante del giorno 25. li portammo in Cantina ed il dì 27. di Giugno essendovi stati un giorno intero fu trovato che erano cresciuti di peso, e che

Quello di Creta pesava - -	once 8.	dan.	42.	gr. 6.
Quello Mischiato - - - - -	= 8.	=	20.	5.
Quello di Rena - - - - -	= 7.	=	46.	—

Il 29. di Giugno dopo essere stati i suddetti Cubi due giorni in Cantina fu trovato che

Quello di Creta pesava - - -	once 8.	dan. 44.	gr. 10.
Quello Mischiato - - - - -	= 8.	= 22.	= 7.
Quello di Rena - - - - -	= 7.	= 46.	= 7.

Il primo di Luglio dopo essere stati i Cubi per due giorni in Cantina fu trovato che

Quello di Creta pesava - - -	once 8.	dan. 46.	gr. 8.
Quello Mischiato - - - - -	= 8.	= 24.	= 4.
Quello di Rena - - - - -	= 7.	= 47.	= --.

Il 5. di Luglio dopo essere stati i nostri Cubi per quattro giorni in Cantina fu trovato che

Quello di Creta pesava - - -	once 9.	dan. —.	gr. 9.
Quello Mischiato - - - - -	= 8.	= 26.	= 1.
Quello di Rena - - - - -	= 8.	= —.	= 6.

XXV. Basti quanto abbiain detto fin quì delle proprietà principali della nostra Creta essendo alcune di esse a tutti ben conosciute, come quella d' indurarsi al fuoco, di vetrificarli &c. ne ci trattieniamo lungamente a parlare di quel sale di color di cenere di cui essa si vede aspersa in tempo asciutto, e che sparisce quando l' aria è umida mentre dal Sig. Dor. Baldassarri è stato dimostrato esser questo un sal neutro, che non sveglia alcun sensibil tumulto con alcuna specie ne di Acidi ne di Alcalini, e che concorrono alla di lui composizione una terra Alcalica, un acido volatile d' indole dello Spirito di sal Marino, e d'un solfo bituminoso.

XXVI Riportiamo più sotto le esperienze che abbiaino fatte per vedere l' effetto degli Acidi e degli Alcalini su la Creta stessa. L' aceto versato sopra una lamina levigata di Creta asciutta risveglia in essa una furiosa ebullizione. Lo spirito di vetriolo vi fa lo stesso effetto, solleva la Creta subitaneamente in una schiuma grossa e viscosa da cui
si

si vedono scappare alcune bolle d'aria, ed in pochi momenti ricade la Creta e precipita lasciando la lastra scabrosa, e reticolata irregolarmente. L'Olio di Tartaro poi non solo non produce alcuna effervescenza sulla Creta, ma quello che è più maraviglioso difficilmente l'ammollisce. Abbiamo versato delle gocce d'olio di Tartaro su delle lastre levigate di Creta ed abbiamo nello stesso tempo gettato delle gocce d'acqua di pioggia sopra altre lastre, e si è osservato che l'acqua si tingeva immediatamente del color della Creta, ma l'olio di Tartaro rimaneva trasparente e limpido e per qualche tempo la Creta sottoposta era dura come prima, quasi fosse stato gettato sopra di una pietra; gettato però lo stesso olio sopra dei pezzi di terra di Purgio oltre una leggiera ebullizione l'ammollisce immediatamente. Le stesse esperienze ripetute sopra di altre terre abbiamo notato che in alcune di esse gl'Acidi sopranominati non producono ebullizione di sorta alcuna, e che in altre in quelle cioè che si chiamano terre grasse e da lavoro ve ne producono una ben forte ma non così gagliarda come nella Creta. La Creta adunque è una materia più Alcalina delle terre da lavoro che fertili si appellano.

XXVII. Si sono da Noi disaminate ed indagate le proprietà principali di questa nostra terra per potere stabilire in qual genere ed in qual specie essa vada collocata se tra l'Argilla o la Creta propriamente detta; quantunque vi sia chi confonda la Creta coll'Argilla come fa M. Home nel suo saggio di Agricoltura con molti altri che di essa hanno scritto, noi però seguiremo la ragionata divisione delle terre che ci ha data il dotto Professore di Upsal Giovanni Wallerius, e diremo che la nostra terra non può ridursi precisamente al genere delle Crete da esso descritte nella Classe 1. Genere 2. della sua Mineralogia ove egli dice

„ I. Che la Creta è una terra Calcarea, di cui le particelle più delicate sono farinose e secche; elleno si attaccano però facilmente alle dita se si roccano.

„ II. Col fuoco si scorge che le Crete sono di una natura Calcarea perchè elleno non si vetrificano loro sole
„ sen-

„ senza aggiugnervi qualche cosa , ma bisogna aggiugnervi
 „ del sale Alcali .

„ III. Si distende la Creta nell' acqua considerabilmen-
 „ te, e le dà il colore che sogliono avere le terre Cre-
 „ tacee , ed entra in effervescenza cogli acidi .

Quantunque la nostra terra abbia alcune delle pro-
 prietà della Creta descritta dal Wallerius , differisce però
 sommamente in questo che la nostra terra si vetrifica al fuo-
 co senza aggiunta d' alcun' altra cosa come fanno tutti quel-
 li che assistono alle fornaci da mattoni e da vassellami ; an-
 zi i mattoni stessi &c. non sono altro che la nostra terra in
 parte vetrificata .

Nè tampoco può ridursi la nostra terra al genere delle
 Argille descritte dal suddetto Wallerius alla Classe I. Genere
 III , in cui egli dice

„ I. Che le Argille sono composte di parti unite , e sdruc-
 „ ciolevoli , cubiche , o in forma di dado che hanno la pro-
 „ prietà di collegarsi le une colle altre .

„ II. Quali qualunque Argilla si vetrifica al fuoco , ma
 „ se ne trovano di quelle che resistono alla sua violenza ;
 „ altre domandano un fuoco violentissimo per esser fuse .
 „ Qualunque Argilla scoppietta al fuoco avanti di fonderfi ,
 „ di qui è che il vetro che n' è prodotto è pieno di bolle
 „ e di schiuma .

„ III. L' Argilla non fa effervescenza nè coll' acqua forte
 „ nè con alcun' acido se non sia mescolata con delle par-
 „ ticole impercettibili di terra Calcarea .

„ IV. Tutte le specie di Argille divengono nell' acqua
 „ molli , tenaci e proprie ad esser lavorate , ma non sono
 „ suscettibili di una grande estensione e gonfiamento .

La nostra terra al contrario oltre all' esser suscettibile
 di una grande estensione e gonfiamento come abbiamo dimo-
 strato dal Paragrafo quarto sino al Paragrafo diciotto . fa
 anche una sensibilissima effervescenza cogli Acidi come si è
 fatto vedere al Paragrafo ventisei . La nostra terra adunque
 non è nè la Creta , nè l' Argilla di Wallerius . Ella è ben-
 sì la Marna di Wallerius , il quale al genere quarto par-
 lando della Marna , dice .

„ I.

„ I. Quando la Marna è pura compatta e saponacea, „ le sue particole più delicate sono ordinariamente fine e „ dolci al tatto, ma siccome le Marne sono mescolare per „ la maggior parte con le Argille e con le Crete di sopra „ descritte si trovano comunemente ineguali, e ruvide al „ tatto

„ II. La Marna s'indurisce al fuoco al segno che sene „ cavano delle scintille percuorendola coll' Acciaro. Ve n' ha „ di quelle che si cambiano in un vetro mezzo trasparente, „ e mezzo opaco, nel quale non si vedono bolle, ma è „ compatto e ferrato.

„ III. Ogni Marna fa effervescenza con l'acqua forte, e „ con gli altri acidi, ciò che manifesta la presenza di una „ terra Cretacea.

„ IV. Se si stempra la Marna nell' acqua se ne troverà „ di quella che si lascia lavorare, e altra che non può esser- „ lo, benchè elleno sembrino egualmente tenaci e grasse al „ tatto; questo dipende dal più o meno d' Argilla che vi „ è mescolata.

La nostra terra adunque è una Marna mescolata di Creta, e di Argilla, mentre essa non è così morbida al tatto come la Marna pura, la terra di Purgio, che anch' essa (come osserva lo stesso Wallerius alla specie 21.) è una specie di Marna, i Boli e le altre terre saponacce come coll' esperienza ciascuno può convincersene. Ella s' indurisce moltissimo al fuoco, e ben spesso veggiamo cavar delle scintille dai mattoni con i ferri dei cavalli. Basta andare ad una fornace di mattoni, e di Vassellami per vedere dei pezzi della nostra terra da un fuoco un poco più violento dell' ordinario vetrificati, densi, pesanti e poco trasparenti per accorgersi dell' esistenza in essa dell' Argilla di Wallerius. Fa grande effervescenza cogli Acidi come si è detto al sopracitato Paragrafo ventisei per mostrare che in essa vi è una buona parte della Creta Calcarea dello stesso Wallerius. In fine è duttile e si lascia lavorare in Mattoni, ed in Vassellami benchè ve ne sia di quella che non è molto opportuna per detti lavori essendovi in essa troppa Creta e po-

ca Argilla cosa che la rende capace piuttosto di sfarinarsi all'aria, e di calcinarsi che d'indurire e di vetrificarsi.

Ecco pertanto dimostrato che le terre dell' agro Saneſe comunemente chiamate Crete non ſono altro che vere Marni una meſcolanza cioè di Creta propriamente detta, e di Argilla conſiſtendo la differenza delle loro diverſe Specie in queſto ſolamente che alcune contengono più di Argilla, ed altre meno; quelle che contengono più di Argilla oltre all'eſſere più proprie per lavorarle in Mattoni &c. abbiamo oſſervato ancora eſſere le più ſterili, dove al contrario quelle nella di cui compoſizione vi entra più di Creta che di Argilla e che fanno per conſeguenza maggiore efferveſcenza cogli Acidi ſono meno ſterili e più proprie per l' Agricoltura.

Luſingandoci d' aver baſtantemente moſtrata la natura della noſtra Creta, (1) paſſeremo a trattare della Vegetazione delle piante come ſul principio ci ſiamo propoſti di fare.

C A P. II.

Della Vegetazion delle piante.

§. I. Non crediamo opportuno di diffonderci lungamente ſull' argomento di queſto Capitolo dopo che tanti Filoſofi e Naturaliſti di gran nome hanno ſcritto dei volumi in queſta materia. Le eſperienze per tanto, e le ragioni che qui riporteremo non faranno tutte le noſtre, ma la maggior parte di Van Helmont il Padre, di Roberto Boyle, di Hales, del celebre Woodward, di Mr. Eller, di Mr. Bonner, di Mr. Du-Hamel du Monceau, e di altri accreditati ſcrittori. Ci farebbero anche volentieri diſpenſati dal trattare queſto argomento, ſe egli non aveſſe avuta una troppo

M m ſtretta

(1) Siccome in queſto luogo coſi ancora in molti altri nei ſeguenti Capitoli laſceremo il nome di Creta alla noſtra terra perchè ella è conoſciuta nel noſtro

Paefe ſoltanto con queſto nome, e non con quello di Marna che giuſtamente come abbiamo dimoſtrato le converrebbe.

stretta connessione con quello che siam per dire nel Capitolo seguente, e se quello che ora diremo non fosse per gettare un gran lume sù di ciò che diremo in avvenire; procureremo per altro di usare di quella brevità che ci potrà accordare la chiarezza.

II. Molti Filosofi han creduto che questo Elemento liquido e trasparente che chiamasi acqua sia quegli che forma per la più gran parte la base, o la materia solida, e corporea nei tre Regni della natura; che l'acqua formi quella de' Vegetabili fu sospettato fin dall' antico Filosofo Talete, ed il gran ristauratore della Filosofia naturale il Cancelliere Bacone n'era convinto, e adottava questo sentimento; Van Helmont il Padre l' ha provato coll' esperienza fatta con un salice che egli fece crescere ad una grossezza considerabile innaffiandolo solamente coll' acqua comune senza che la terra del vaso nel quale l'albero era piantato diminuisse col suo peso; questo fu confermato con delle esperienze simili da Roberto Boyle, & il Celeb. Woodward ne ha fatte diverse altre che egli comunicò all' Accademia Reale di Londra.

III. Noi stessi abbiamo allevate delle piante in un vaso in cui non viera che del Cristallo pesto in vece della terra innaffiandole solamente con dell' acqua comune; lo stesso ha fatto il Celeb. Micheli.

IV. A queste esperienze ha aggiunte Mr. Eller le seguenti.

Egli prese dell' acqua di fontana la più pura che egli potesse trovare, e per assicurarsi di vantaggio della sua vera purità la fece distillare adagio adagio a un lambicco di vetro a bagno Maria; con questo mezzo tutto ciò che vi era di eterogeneo si posò nel fondo del lambicco, e non colò nel recipiente che un acqua perfettamente purificata.

V. Con quest' acqua egli fece la prova della vegetazione avendo posti in molti fiaschi di vetro dei ramoscelli d' Albero, e delle cipolle di nori, che presto cavarono i loro rami, foglie, e fiori, benchè non avessero altro nutrimento che l' acqua purificata nella maniera suddetta. Non gli fu difficile allora determinare la quantità, o il peso di terra che l' acqua aveva fornito per accrescimento dei rami. Perchè

chè avendo trovato il peso della terra, che un ramo scello (che pesava per esempio un oncia) rese dopo la sua combustione e calcinazione ; adunque se un altro ramo del medesimo peso , e della stessa specie pesava dopo una tal vegetazione l' altr' e tanto più , ò meno , era facile di determinare allora che la metà delle parti terrestri che egli conteneva era stata prodotta dall'acqua del fiasco .

VI. Da queste esperienze Mr. Eller fu convinto che l' acqua forniva la terra come la base della solidità di tutti i vegetabili ; dello stesso sentimento è il Celeb. Wallerius , il quale dice nella sua Hydrologia §. 1. observ. 1. 2. che l' acqua produce sempre della terra e che bisogna convenire che i minerali , e gli animali prendono il loro accrescimento dall' acqua .

VII. Vi rimane però una gran difficoltà da sciogliere ; d' onde cioè tiri la sua origine questa parte infiammabile , oleosa e resinosa che si trova nelle piante . Mr. Eller ha risposto alla difficoltà con delle esperienze . Egli aveva osservato , che la rugiada , e l' acqua di pioggia raccolte nell' estate e serrate ben bene in bottiglie di vetro cominciano col tempo ad intorbidarsi e depongono a poco a poco nel fondo una materia torba e densa . Dopo aver egli gettata via l' acqua che soprastava a detta materia gettò questa materia in una storta , e messala al fuoco vide alzarli dentro di essa delle nuvolette biancastre che nel Recipiente si convertirono in una specie di spirito acido , che fu seguito in appresso da un poco d' olio , o balsamo rossiccio che scendeva lungo il collo della storta . Riflette per altro che la rugiada , e l' acqua di pioggia potrebbero in cadendo abbracciare e portar seco questa materia infiammabile di cui l' aria è sempre ripiena , e che risiede nei vapori che si alzano continuamente dalla terra all' occasione della combustione , e della putrefazione dei vegetabili e degli animali .

VIII. Per toglier questa difficoltà Mr Eller ricorse di nuovo all' acqua di fontana , e dopo averne distillata una buona quantità a bagno Maria per ben due volte , quando egli fu persuaso che quest'acqua fosse un liquido assai omogeneo ed elementare , la pose in due vasi di vetro ben ser-

rati, e tenuti detti vasi al Sole nel cuore dell' Estate per molte settimane osservò ben presto che quest' acqua che in principio era così chiara e trasparente cangiava insensibilmente di colore, e cacciando delle piccole vesciche ed una schiuma sottile alla superficie ella diveniva un poco verdastria nel fondo, e meno trasparente.

IX. Fatta distillare l' acqua suddetta a bagno Maria finche non fusse uscita tutta l' acqua pura e limpida, restò finalmente nel fondo del lambicco una piccola quantità d' un liquore torbo e meno trasparente. Posto questo liquore in una storta col darle varj gradi di fuoco dopo esser uscita dell' umidità si alzarono al solito delle nuvole biancastre, uscì dell' olio un poco rosso tal quale come quando egli distillò l' acqua di pioggia e di rugiada in certo modo putrefatta. Ved. anche Borrichio in Hermeto Egiptiaco.

X. E' chiaro adunque che i raggi del Sole cagionano nell' acqua un cangiamento essenziale per mezzo di una specie di fermentazione in cui la pongono, che fa nascere nell' acqua i due principj sì necessarj alla produzione delle piante. Chi sa che il sale ritrovato nell' acqua non sia quell' acido universale sospettato da tanti Filosofi che si genera in ella dalla forza dei raggi solari e che combinato con diverse terre forma i diversi sali come l' Allume, il Vetriolo, il Sal comune &c.?

XI. Un osservazione molto volgare può servir di conferma di quanto abbiamo detto fin qui. Noi vediamo che l' accrescimento e la produzione dei vegetabili non succede che nella stagione dell' anno in cui il Sole causa un certo grado di calore che è sufficiente per operare nell' acqua gli effetti suddetti.

XII. Basta leggere la Statica dei vegetabili di Hales per vedere quanto sia grande la traspirazione delle piante, e di quanto gran nutrimento per conseguenza abbiano bisogno particolarmente nei gran caldi. Questo dimostra sufficientemente la velocità prodigiosa con la quale l' umido, o il sugo ricevuto dalle radici scorre per i tubi cilindrici d' una pianta, e per conseguenza lo sfregamento considerabile dell' acqua colle pareti dei tubi cilindrici suddetti ai quali si de-

ve attaccate una quantità della terra in cui sempre l' acqua si converte come abbiamo di sopra veduto. Anzi se si agiti un poca d' acqua in un mortaio di vetro con un peltaglio par di vetro, questa s' intorbida, diventa viscida ed alla fine si converte in una terra estremamente delicata. Vi sono stati anche dei Filici i quali hanno riempite delle boccie di Cristallo con dell' acqua passata al Lambicco per ben 40. volte e dopo averle sigillate ermeticamente le hanno adattate alla ruota d' un mulino o ad altra macchina; dopo 4. o 6. mesi hanno ritrovata l' acqua suddetta convertita per la maggior parte in una terra sottilissima, o in una materia tartarosa aderente alle pareti delle boccie.

XIII. Con questa specie di Metamorfosi vale a dire per la conversione dell' acqua in una materia terrestre ogni pianta acquista la sua solidità, e la sua base; tutto questo porrebbe servire per dimostrare che la terra d' onde le piante scappano per acquistar poi la loro perfezione nell' aria, non contribuisce in conto alcuno al loro accrescimento se non in quanto ella riceve e conserva nel suo seno l' acqua nutrice che la pioggia fornisce, e che il Sole feconda per somministrarla poi alle radici le quali aumentano in numero sotto terra a misura che la pianta si accresce per prenderne la quantità necessaria al suo sostentamento, e per stabilirsi ed attaccarsi fortemente al luogo ove ella è nata. Una terra adunque capace di ritenere l' acqua in una dose convenevole e senza abbastanza da lasciarli penetrare facilmente dalle radici sarà sempre un ottima terra per la vegetazione.

XIV. Quantunque in generale le piante crescano in una stessa maniera, e che l' acqua preparata e fecondata dal calore e dai raggi del Sole sia il loro nutrimento comune, tuttavia elleno li distinguono quasi tutte per la loro figura, e per altre qualità differenti che con i nostri sensi vi discopriamo. Pare molto verisimile pertanto che l' Autore della natura abbia posta quella differenza nel seme di ciascuno individuo per la produzione delle specie innumerabili che richiede la perfezione di questo Globo che abitiamo. Filici abilissimi hanno mostrato che ciascun seme contiene la delineazione intiera di una pianta, o di un albero in compen-

pendio; l' acqua o sia sugo che entra nelle piante non fa altro che sviluppare colla sua circolazione questi piccolissimi stami, ed ingrandirli convenevolmente.

XV. A riguardo poi alle altre differenti qualità che discuiopriamo nelle differenti piante non sono mancati di quelli che hanno creduto che non solamente vi sono nella terra dei sughi differenti per il nutrimento di ciascuna pianta, ma che ancora in ciascun sugo che ad una pianta conviene vi sono delle sostanze particolari per formare ciascuna parte d'una stessa pianta, e che essendovi della differenza tra 'l sapore della polpa di una pesca, e quello della mandorla che si trova dentro il nocciuolo, han creduto che fosse necessario che nel sugo che entra nel pesco vi fossero tanti sughi particolari e distinti per nutrire ciascuna parte del medesimo.

XVI. Non è difficile il dimostrare che le piante si nutrano tutte d' uno stesso sugo, imperciocchè se fosse diversamente, e che ex. gr. la Lattuga prendesse dalla terra un sugo differente da quello che prende la Cicoria, è chiaro che ponendo un cesto di Lattuga tra dei cesti di Cicoria, questa Lattuga verrebbe più grande che se si ponesse tra altra Lattuga; le osservazioni però ci fanno vedere quotidianamente ciò esser falso. Per provare ancor meglio questa proposizione con un' esperienza, prendete un vaso da Giardino in cui vi sieno 7., o 8. libbre di terra e seminatevi quella pianta che volete, ella troverà in questa terra, e nell' acqua che voi impiegherete per innaffiarla tutti i principj che saranno convenevoli al suo nutrimento; quando essa farà arrivata alla sua perfezione snuovete un poco la terra del vaso e seminatevi un'altra specie di pianta, innaffiatela ed essa vi maturerà, così potrete successivamente allevare in questa stessa terra tante specie di piante quante voi vorrete. Ma se i sali, gli olj ec. di ciascuna di queste specie fossero differenti gli uni dagli altri, bisognerebbe, che tutti questi principj esistessero in questo poco di terra, il che è impossibile, perchè quando ciascuna di dette piante allevare nel vaso non dessero che un'oncia tra sale, terra, e olio, coll' allevare successivamente nella terra del vaso delle piante si avrebbe un prodotto di sale, terra, e olio che eccederebbe di molto il peso della terra del vaso, il quale si fa che
ri-

rimane sempre lo stesso. Si rubano bensì al contrario le piante il sugo nutritivo colle loro radici, rubandolo le più forti alle più deboli, come si conosce se si seminano delle piante troppo vicine, mentre allora quelle che sono più vigorose rubano il sugo alle più deboli, le quali qualche volta periscono, e tutte insieme non vengono così belle e così grandi come quando si pongono i semi più lontani, e ad una proporzionata distanza.

XVII. Il sugo adunque nutricante comune a tutte le piante si modifica negl'organi delle medesime e prende nelle di loro viscere differenti qualità. Tutti gl'innesti provano e confermano questa proposizione. In un Giardino di Firenze abbiamo veduto in un vaso una pianta di limone che oltre ai limoni portava i fichi, e le uve con i loro rispettivi sapori e figure, prova manifesta che il sugo che passa a traverso al piede del limone si è modificato differentemente passando negli organi del fico, e della vite.

XVIII. Per la stessa ragione pare anche verisimile che gli organi delle piante diano al sugo loro le modificazioni che formano le differenti parti di un medesimo frutto. Se ci si domandasse in qual maniera uno stesso sugo può servire alla formazione ed al nutrimento del legno del nocciuolo, della mandorla, e della polpa di una pesca, noi domanderemo per la stessa ragione al più celebre Anatomico come mai il Chilo che è il sugo degli animali può formare la sostanza del cervello, i nervi, le membrane, la carne, le ossa ec.; queste operazioni dipendono da un Meccanismo sì fino, e sì delicato che si è nascosto fin qui alle ricerche dei Filici i più attenti.

XIX. Sicuramente non vi è parte alcuna nei Vegetabili che noi ci possiamo vantare di conoscere perfettamente; Mr. Grew, Malpighi, e Du-Hamel, e quasi tutti i Filici non hanno saputo conoscere nella superficie delle radici altra cosa che un corpo spugnoso, che sembra ammettere indifferentemente tutti i sughi che si presentano. Se questo è bisogna che i sughi si modifichino nelle viscere delle piante come meglio lo dimostrano le piante allevate nell'acqua pura. Mr. Du-Hamel dice di avere allevate nell'acqua purissima delle piante capillari, delle cipolle di fiori, differenti legumi, e perfino degl'

Al-

Alberi; e pure queste piante, dice egli, hanno trovato in quest' acqua limpidissima di che fornire l' odor penetrante del Balsamo, il sapore dolce delle fave, l' acrimonia della Quercia, l' amarezza delle mandorle, la viscosità dei bottoni del Castagno d' India e per l' Analisi Chimica egli ha ritirati da queste piante li stessi elementi come da quelle che sono state allevate nella terra. Noi ancora abbiamo fatte in circa le stesse esperienze coll' allevare nella pura acqua molte specie d' Orchide, le quali dopo aver loro nettate le radici da ogni terra le abbiamo poste in varie caraffe di vetro ripiene di acqua in cui non solo hanno perfettamente fiorito, ma tirati eziandio alla perfezione i loro frutti. La semplicità di questo principio nutrice ci pare che debba servire di gran peso per istabilirne vie più l' opinione, e ci pare che sia più conforme alla grandezza, ed alla maniera di operare del suo Creatore.

XX. All' identità del nostro succo nutrice si potrebbe fare la volgare obiezione facendo osservare che certe terre sembrano essere più proprie delle altre per il nutrimento di certe specie di piante. Una tal terra si potrebbe dire è propria per la segala, una tal' altra per il grano, un' altra per l' orzo, un' altra per i Prati concludendo che questo dipende dal trovarsi in questa meglio che in altre i sughi nutricanti queste piante; l' osservazione è giusta, ma la conseguenza è malissimo tirata.

XXI. Rispondendo a questa obiezione Mr Du-Hamel oppone osservazione ad osservazione sembrandogli piuttosto che una stessa terra può nutrire indifferentemente ogni sorta di piante. Si potrà allevare, dice egli, una pianta di Thimo che ama ordinariamente i terreni secchi, se si pianta in una terra di palude trasportata in una montagna; nella stessa guisa si potrà allevare un cesto di giunco su' della terra presa sopra una montagna purchè si trasporti in una palude. In questo caso adunque non dipende dalla natura della terra che il Thimo cresca naturalmente su' le montagne, ed il giunco nelle paludi, ma dipende dalla natura delle piante, perchè il giunco esige più acqua che il Thimo il quale perirebbe in una terra troppo umida.

XXII. Oltre a ciò i Botanici fanno che tutte le piante non solamente della nostra Zona temperata, ma ancora quelle delle Glaciali, e Torride sussistono nella terra del nostro cli-

ma

ma purchè si tengano in quel grado di calore e di umidità che alla loro specie conviene; con questa condizione la buona terra sembra convenire a tutti i vegetabili; in fatti le piante che sussistono in un cattivo suolo crescono poi con un vigore straordinario allorchè si trovano in una terra fertile.

XXIII. Intanto non ogni terra conviene ad ogni pianta, inquanto alcune come quelle che fanno delle grandi produzioni hanno bisogno di una più grande profondità di terra buona vale a dire di una terra sciolta abbastanza da lasciar penetrare molto addentro le loro radici; laddove quella che non ha che un mezzo piede di profondità può nutrire le piante di cui le radici non si estendono molto in dentro, come sono molte piante annuali; una tal profondità per altro non sarebbe capace di somministrare sufficiente nutrimento agl' Alberi e ad altre piante; ed ecco perchè certe piante vengono meglio in certe terre che in certe altre.

XXIV. Quelli che sostengono la diversità nei sughi nutricanti le differenti piante soggiungono che tutti i Coltivatori si accordano in pensare che è cosa vantaggiosa seminare successivamente in una stessa terra differenti produzioni come il grano, poi l' orzo, la vena, i Piselli, il miglio ec. con questo cambiamento di semi si viene a tirare da una stessa terra differenti raccolte successive ciò che non si potrebbe fare se vi si coltivasse costantemente la stessa specie di biada.

XXV. Convenendo del fatto Mr. Du-Hamel fa osservare che se l' orzo non venisse bene dopo il grano, se non perchè la terra avesse conservato per il nutrimento dell' orzo la specie di succo che gli conviene, ne seguirebbe che si potrebbe sperare una buona raccolta di grano che fosse stato seminato su' una stoppia d' orzo per la ragione che l' orzo non averebbe confermato i sughi che convengono al grano. Tuttavia la raccolta del grano sarebbe cattiva, perchè il grano non vi riuscirebbe se la terra ove fosse stato l' orzo non fosse stata prima preparata per alcuni buoni lavori; in luogo che l' orzo meno delicato, e che non ha bisogno di tanto nutrimento riesce passabilmente bene in un campo che non ha avuti che due lavori. Questa biada per altro farebbe delle produzioni maravigliose se si seminasse in una terra preparata come per il grano. In

oltre se ciascuna pianta non tirasse da un campo se non che i fughi proprj alla sua specie si potrebbe sopprimere l'anno del Maggese, e seminare nel primo anno del grano, nel secondo dell'orzo, nel terzo della vena, nel quarto dei piselli ec. finchè la terra non ha recuperato quel sugo proprio per il grano per seminarvelo in appello. Si converrà però che con questo metodo continuato senza interruzione per un numero d'anni non si otteranno quelle raccolte che si ottengono dal Maggese, mentre in quest'anno di riposo si danno alla terra i lavori che sono necessarj per dividerla, ridurla capace di essere penetrata facilmente dalle novelle radici, e renderla idonea ad ammetter facilmente l'umidità nel suo seno, e per far perire le cattive erbe che toglierebbero il nutrimento al grano quando insieme con esso vegeassero.

XXVI. Un'altra osservazione che si allega ancora per provare che le piante di differenti specie non tirano tutte lo stesso sugo dalla terra si è che una terra magra, che si lascia incolta, e che si copre di erbe a capo ad alcuni anni è in istato di dare alcune raccolte assai buone, nella stessa guisa si fanno delle buone raccolte col rompere i prati senza soccorso dei concimi, trovandosi queste terre, in luogo di essere spollate dall'erbe che hanno prodotte, assai simili alle terre nuove.

XXVII. Il vedere che i grani riescono perfettamente nei prati dissodati è probabile che dipenda dal non essersi nutrite l'erbe dei prati che nella superficie della terra, essendo rimasta poi al di sotto delle loro radici una terra nuova che è anche migliorata per le foglie e per le radici che ci sono marcite. Il Trifoglio, e il Lupinello devono essere eccettuati però da questa regola, poichè queste piante profundano molto in terra le sue radici, e può darsi che siccome elleno cercano il loro nutrimento a una gran profondità, non solo non spollano la superficie della terra, ma al contrario la ingrassano colle loro foglie che vi cadono, e vi marciscono e dividono la terra col penetrarla come si disse colle loro radici; così la terra diventa più propria per nutrire delle piante che domandano molto sugo, ed è per questa ragione che nelle terre forti ed argillose si sogliono fare dei prati artificiali per romperli poi a capo ad alcuni anni, e seminarvi le fave ed i grani che così bene vi riescono.

XXVIII.

XXVIII. La conseguenza più naturale adunque che si può tirare da queste e simili osservazioni si è che le piante non sfruttano punto la terra, e che elleno non si nuocòno che nel tempo che insieme vegetano, rubandosi quella umidità che fa il loro nutrimento comune.

XXIX. I fautori della diversità nei fughi nutritivi delle piante fanno anche la difficoltà perchè mai di due alberi della stessa specie uno piantato in un terreno magro, e l'altro in un terreno grasso, il primo *ceteris paribus* produce i suoi frutti più saporiti benchè più piccoli di quello che è piantato in un terreno grasso, che li produce più insipidi benchè più grossi.

XXX. A questa difficoltà si risponde facilmente con quel che abbiamo detto fin qui. Un terreno grasso come ognun fa è sempre più fresco e più umido d'un terreno magro, per questa ragione una maggior quantità d'acqua egli potrà somministrare alla pianta, di quello che ne possa somministrare un terreno magro, quindi la pianta ed i frutti del terreno grasso saranno più grandi della pianta, e dei frutti del terreno magro; or con gradi eguali di calore i raggi del Sole averanno maggiore azione e penetreranno più facilmente nell'interno di una dose minore d'acqua che in una più grande, e lo sviluppo del sale e dell'olio che si fa per mezzo del caldo sarà più grande *ceteris paribus* nella dose minore d'acqua, o sia nel frutto più piccolo, che nella maggiore. La verità di quanto diciamo vien confermata dall'osservare che quando la stagione va molto calda ed asciutta anche i frutti della terra grassa sono più saporiti di quando la stagione è fresca e umida; nella stessa guisa i frutti dei terreni magri sono meno saporiti quando la stagione è umida di quando va calda ed asciutta. Di qui nasce ancora che in una stessa pianta quei frutti, i quali sono esposti ai raggi del Sole più degli altri, o'tre al maturar più presto sono anche più saporiti e di più bel colore di quelli che sono aduggiati.

XXXI. Quantunque, come ci lusinghiamo ormai di aver dimostrato, tutte le piante si nutriscono dello stesso sugo, ve ne sono però di quelle che ne amano più, e di quelle che ne amano meno; quelle che hanno la più forte traspirazione, ed i loro canali molto larghi non crescono che stando sempre nell'

acqua, come i giunchi, le fiance ec., altre amano un terreno molto umido, come i Salici, gli Oppj e molte altre piante che in un terreno più asciutto perirebbero; altre poi periscono in un terreno un poco troppo umido o ad una stagione troppo piovosa, e ad esse succede come ad un animale che prende più cibo di quello che conviene al suo temperamento, divengono del bello malaticcie, perdono il loro colore naturale e per una specie di putredine periscono alla fine, e si perdono; altre finalmente non amano che un terreno molto secco, come i Capperi. Tutta l'intelligenza adunque dell' Agricoltore per far venire felicemente una pianta del suo Clima consiste in porla in una terra che ritenga una dose d'acqua proporzionata al bisogno ed all'indole della pianta che vuole allevare, o di porre a forza d'industria la terra che possiede in una situazione da poter ritenere questa tal dose d'acqua e da lasciarla penetrare facilmente dalle radici perchè queste ne profittino e se ne imbevano.

XXXII. I Concimi sono stati in tutti i tempi riconosciuti per opportunissimi a promuovere la vegetazione; questi oltre al ritenere naturalmente una certa umidità che eglino assorbono da per tutto e dall'aria e dalla terra ed al dare per la loro leggerezza un facile passaggio alle tenere radici delle piante, facilmente ancora riscaldando tengono così i pori delle radici sempre aperti, e con questo loro calore aiutano quello dei raggi del Sole a far salire più agevolmente l'acqua nelle piante ed a promuovere la vegetazione. Questa è apparentemente la ragione per cui le piante che così crescono fanno i loro steli più lunghi di quelli che crescono nella pura terra non concimata. L'umidità, che abbevera le radici delle prime continuamente, fa che tutte le parti della pianta conservino più lungo tempo il grado di flessibilità, e di mollezza che loro permette di crescere, e le radici stesse penetrando più facilmente come si è detto in una terra concimata vi si dividono, e suddividono, e da questa moltiplice suddivisione di radici procede ancora la grandezza della pianta, e lo sviluppamento di un più gran numero di germi e di steli. Per altro anche i concimi bisogna che sieno dati alle piante in una dose conveniente, mentre un concime troppo abbondante è capace di danneggiar-

giare le piante o per il troppo umido che egli prende in una stagione piovosa, o togliendolo e succhiandolo alle radici stesse in una stagione troppo asciutta o svegliando una troppo grande fermentazione, e un calore capace di guastare e scomporre la tessitura delle radici suddette.

XXXIII. Basta quel che abbiain detto fin quì su' la vegetazione delle piante per ciò che vogliam dire nel Capitolo seguente; onde non parleremo nè dell' uso che elleno fanno delle foglie, nè della circolazione del sugo, nè della loro traspirazione, nè della necessità dell'aria per vegetare essendone stato abbastanza parlato e dall' Hales, e dal Linneo, e da Grew, e da Hook, e da Dedu, e da molti altri valenti Botanici, e Naturalisti.

C A P. III.

Della vegetazione delle piante nella Creta, e del modo di renderla fertile.

§. I. **D**Opo quanto si è detto nel Cap. I. su' la natura della Creta, e dopo avere esaminato le sue qualità ad una ad una per poter rinvenire quale sia quella che la rende così sterile ed infruttuosa non ci è stato molto difficile il discoprire finalmente che la durezza della medesima quando ella è asciutta sia la vera cagione della sua apparente sterilità. Gli Animali certamente che non sono fissati in un luogo possono andare a cercare il loro nutrimento in tutti quei luoghi ove sperano di poterlo trovare; ma le piante non essendo dotate del moto progressivo degli Animali hanno ricevuto dall' Autore della Natura qualche cosa di equivalente; a forza di allungare e distendere le loro radici si procurano da una maggior quantità di terra quel sostentamento o quell'umore che alla loro sussistenza ed al loro accrescimento conviene: „ Ma „ quando, dice Mr. Du-Hamel *Elem. d' Agric. lib. 1. Cap. 2.* le „ radici incontreranno dei terreni durissimi, i progressi degli „ Alberi, e delle piante vivaci ne saranno ritardati e le piante annuali vi periranno. „ In fatti basta dare un occhiata alle Colline di quel paese che chiamiamo volgarmente la Cre-

ta, noi vedremo generalmente che quei pochi alberi che vi s' incontrano sono piccoli allai e stentati, nella stessa guisa i grani, e le altre biade, e tutte le piante annuali non vi crescono mai a quell' altezza alla quale sogliono pervenire nelle terre ordinarie. Le radici di dette piante non potendo distendersi molto e penetrare la nostra terra, non possono tirare dalla medesima tutto quel nutrimento che è necessario per condurle alla debita grandezza ed alla loro perfezione. In quegli anni per altro che le piogge sono spesse, e le stagioni vanno molto umide e poco calde, allora i grani e le altre biade crescono nella Creta quanto nelle altre terre, e le raccolte che vi si fanno sono abbondanti quanto quelle che si fanno nelle buone Campagne. Da questi dati sicuri ed a tutti ben noti vie più si ricava, che la durezza della nostra Creta quando è asciutta è la vera cagione della sua apparente sterilità; questa fa sì che quelle poche radici ancora che la penetrano non sono alla portata di profittar facilmente delle rugiade, dei benefici raggi del Sole, e degl' influssi dell' aria.

II. Quanto abbiamo accennato fin qui ci fa manifesto che tutto l'artificio necessario per correggere l'apparente sterilità delle nostre Crete si riduce a trovare il modo di renderle penetrabili dalle radici delle piante, e a toglier loro quella durezza che esse acquistano quando si asciugano; tutto quello eziandio che fin ad ora han fatto gli Agricoltori di quel Paese pare che abbia avuto questo stesso oggetto. Le frequenti lavorazioni colle quali procurano di rompere e di preparare questa terra, i concimi che le danno, e il seminar che fanno il lupinello ed altre erbe acciocchè con le loro forti radici la dividano, e colle sue foglie la ingrassino, che è lo stesso, sono i mezzi che eglino han creduto fin qui i più opportuni per rendela fertile, e propria per le piante frugifere.

III. Ai mezzi accennati che si praticano utilmente da molti noi crediamo opportuno di aggiungere quello di mescolare e spargere su' le Crete suddette altre terre disciolte come le arene, i tufi, le sabbie, le pietre Calcaree, i testacei, e simili altre cose. Mr. Du-Hamel al Lib. 2. Cap. 2. così si esprime: „ Ma quello che prova quanto sia vantaggioso nelle terre „ forti di facilitare il passaggio dell' acqua, dei raggi del Sole,

„ e

„ e delle radici si è che qualche volta si accresce la loro fertilità mescolandovi della Sabbia in luogo del concime; la „ Sabbia non fornisce certo alcuna sostanza, ma impedendo „ alle molecole di riunirsi un poco troppo produce i buoni effetti che noi desideriamo „. I frequenti lavori e gli altri mezzi che continuamente si praticano contribuiscono sicuramente come si è detto a dividere le Crete e a prepararle per la vegetazione, ma ritenendo esse sempre la loro natura ben presto s'induriscono di bel nuovo o per il calpestio dei bestiami o per le piogge, come succede a tutti i terreni forti i quali prestamente induriscono, siccome a tutti è noto, se piova spesso sopra li medesimi. All'incontro poi il miscuglio delle terre sciolte, e fa loro in certo modo mutar natura e tiene divise e disciolte le loro parti fino a tanto che non sia stato portato via dalle piogge quello strato di Creta che con questo metodo è stato migliorato.

IV. Abbiamo veduto al Cap. I. come l'acqua non discende nella Creta che poco profondamente, e al Cap. II. abbiamo dimostrato quanto sia necessaria l'acqua per la vegetazione delle piante. Dividendo pertanto e disgiungendo le particole della Creta col miscuglio della Sabbia delle pietre cc. sarà più facile a questo nutritivo e benefico elemento di discendere ad una maggior profondità e di andare ad alimentare quelle tenere radici che anch'esse più facilmente vi saranno penetrate, così la vegetazione verrà promossa e le piante giugneranno finalmente alla loro ordinaria grandezza, e perfezione.

V. S' incontrano sparse per le Crete delle Colline interiere e degli strati di tufo, di pietre e di terre arenose, come si disse al Cap. I. scorrendo pertanto quel paese si trovano sovente dei piccoli piani di fondo cretaceo ai quali resta vicina qualcuna delle dette Colline tufacee: in questi piani si vedono sempre le più belle biade che altrove e anche nel più caldo dell'estate son rivestite di erbe, e verdeggiano alquanto. Nel girar che abbiamo fatto per la Creta, ad oggetto di far delle osservazioni c' imbattemmo una mattina in un pezzo di terreno vicino a Mociano che all'occhio sembrava pura Creta, ma che era tutto rivestito di macchie e di roghi; ci sorprese sul bel principio il vedere i roghi che

che hanno bisogno di serpeggiare sotto terra colle loro radici, e di estenderle assai, ci sorprese di più il vederli così rigogliosi e belli nella Creta; esaminando poi bene la situazione del luogo si vide che il rovetto era circondato da colline di pura Creta restando più basso delle medesime, e che da una parte sola aveva comunicazione coi boschi dei poggi tufacei che da mezzo giorno lo circondano; da questi poggi appunto vengono due piccoli fossi a sboccare nel rovetto: questi fossi portano in esso molta rena, e molta Creta vi discende dalle altre colline nel tempo di pioggia. In fatti politici a scavar il terreno del rovetto con un martello che avevamo, trovammo che la Creta non faceva che una tenue crosta, e che sotto a questa vi era uno strato di rena, e successivamente rena e Creta mescolata insieme, ed avendo trovato poi nel rovetto uno sfossato fattovi dalle acque, videmo in esso i diversi strati di rena; di Creta, e di rena e Creta mescolate; così le piogge portando nel piano la rena che distaccano dalle prossime colline operano quella mescolanza che noi vorremmo che per mezzo dell'industria si facesse per quanto è possibile nelle colline Cretacee, giacchè la natura stessa ci dimostra l'utilità di sì importante pratica, conosciuta anche dagli antichi Agricoltori, mentre nel Lib. 2 Cap. 12. di Columella si legge „ *Si tum nullum genus stercoris suppetet ei multum proderit fecisse, quod M. Columellam patrum meum doctissimum & diligentissimum agricolam sepe numero usurpasse memoria repeto, ut sabulosi locis Cretam ingeret, cretoris ac nimium densis sabulum, atque ita non solum segetes laetas excitaret, verum etiam pulcherrimas vineas efficeret* „

VI. Non è da mettersi in dubbio che i concimi sieno opportunissimi per rendere più leggiere le terre forti e per impedire che s'indurino, ma oltre di che questi in molti luoghi non sono in quella abbondanza che sarebbe necessaria a quest'effetto, eglino sono ancora di molta spesa e di breve durata, come avverte benissimo il Sig. Pietro Arduino quando dice „ che il miglioramento de' terreni coltivabili viene operato colle stercoreazioni o col seminarvi „ piante leguminose o da pasture per bestiame o con il mez-

„ zo di fossili ; le stercoreazioni in molti siti scarfeggiano ,
 „ e non si può con esse fare , per una volta tanto , un
 „ miglioramento sensibile che per tre o quattro anni . L'
 „ effetto dell' ingrassamento fatto con vegetabili non si fa
 „ sentire nelle terre più durevole di un anno , ma il miglio-
 „ ramento dei campi operato colle materie fossili dura per
 „ assai lungo tempo „ . In alcuni luoghi della Creta Sanese
 come per esempio verso la Torre a Castello si trovano de-
 gli strati di Creta sotto i quali a una mediocre profondità s'
 incontra il tufo ; i contadini adunque di quel Paese soglio-
 no scavar delle fosse per tirar fuori il tufo e mescolarlo
 colla Creta perchè si sono bene accorti che questo mis-
 cuglio porta loro delle belle raccolte , come uno può esser-
 ne convinto interrogando la gente di quel Paese .

VII. Ma per non fare come quegli speculativi che pretendono dal fondo del loro Gabinetto e senza avere una conoscenza diretta dell' Agricoltura dar dei metodi , e d' imporre delle leggi ai coltivatori , non essendo per lo più i loro sistemi che il frutto della loro immaginazione la quale so-
 vente travia e loro stessi e quelli che gli adottano con fidu-
 cia riporteremo in conferma di quanto abbiamo proposto le
 esperienze che i due anni scorsi abbiamo fatte con tutta di-
 ligenza su questa materia .

VIII. Il 27. di febbrajo del 1768. giornata molto serena
 e piuttosto calda pigliammo quattro vasi ben grandi di ter-
 ra cotta , e li riempiemmo ciascuno per due terzi della Cre-
 ta dei poggi di Colle Malamerenda la più sterile , e la più
 ingrata che si potè trovare ; detta Creta era allora umida
 sufficientemente , finimmo poi di riempire per l'altro terzo
 tutti e quattro i detti vasi nella maniera seguente . Posemo
 nel primo uno strato di tre pollici in circa di altezza della
 stessa Creta mescolata ben bene con cenere di legna brucia-
 te avvertendo che la cenere poteva essere in circa alla sesta
 parte di tutto il miscuglio . Nel secondo posemo uno strato
 della stessa altezza del primo composto di Creta e di terra
 d' orto ben grassa mescolate insieme colle dosi del primo mes-
 cuglio . Finimmo di riempire il terzo con Creta pura senza
 alcun miscuglio . Nel quarto poi dopo averlo quasi riempia-

to affatto di pura Creta vi tirammo sopra un piccolo strato di pura sabbia dell' altezza di tre linee incirca , in ciascuno dei vasi suddetti furono potti ad eguali distante sette acini di scandella in sette differenti buchi fattivi con un piccolo stecco, che poi furon tutti secondo il costume delle semente ordinarie ricoperti e chiusi. Tutti questi vasi furono sepolti quasi a fior di terra in un orto in modo che la superficie dei medesimi rimanesse quasi al pari di quella dell' orto, ma in modo che non fossero aduggiati da piante vicine, e non potessero ricevere che l' acqua che loro venisse dal Cielo. L' orto come i vasi godevano del Levante , del Mezzo giorno ed un poco del Ponente ancora avendo in faccia i poggi di colle Malamerenda d'onde la Creta fu tolta .

IX. La stagione continuò ad essere molto asciutta, e tolte poche piogge, che caddero nella Primavera l' Estate fu caldissima ed aridissima con grave pregiudizio dell' erbe, e dei bestiami come ognun si rammenta ; con tutto questo dopo 26. giorni si vide spuntar la scandella dei vasi , e la prima a nascer fu quella del quarto , in cui germogliarono felicemente tutti e sette gli acini, due soli ne germogliarono nel primo e quattro nel secondo, ma niuno degl' acini del terzo fu capace di rompere la dura crosta che la pura Creta aveva fatto in una stagione così asciutta e calda, onde in questo terzo vaso non si vide mai spuntar fuori la scandella. I mesi consecutivi di Aprile , Maggio e Giugno continuarono ad esser caldi , e sereni per la maggior parte, e quantunque le due stentate e magre spighe del primo avessero già preso il loro colore di maturità avanti S. Giovanni, e le undici spighe che spuntarono dai quattro acini del secondo fossero mature avanti il due di Luglio , pur tuttavia aspettammo a coglierle tutte insieme l' undici di Luglio, perchè tra le quarantadue spighe che gettarono i sette acini del quarto oltre al non essere ben mature vi erano particolarmente quelle che chiamano la figliolanza che tardarono molto a maturare, ed erano anche un poco verdi quando furon tagliate, la paglia era lunga quanto quella dei campi, eccettuata quella del primo vaso che era cortissima .

X. Bi-

X. Bisogna avvertire in questo luogo che gli acini che si trovarono nelle due spighe del primo vaso erano magri e quasi senza farina affatto, gli acini delle undici spighe del secondo erano per la maggior parte assai pieni e sodi; tra le quarantadue spighe del quarto ve n' erano alcuni dei vori ed in particolare nelle spighe della figliuolanza che furono colte un poco immature, si trovò per altro che la scandella del quarto vaso aveva fatto delle 97., quella del secondo delle 26. incirca non avendo mai contati che gli acini ben maturi e graniti. Vogliamo quì riportare l' osservazione che fecemo nel seguente Autunno; cavammo dai vasi tutta la Creta che vi avevamo posto e si trovò che nel quarto vaso le radici della scandella avevano minutamente penetrato tutta la Creta fino al fondo del vaso nel secondo un poco meno e nel primo pochissimo.

Quando l' Accademia nel Gennaro del 1768. propose questo Problema, era già passata la stagione di fare delle esperienze su la semenza del grano, onde ci convenne aspettare all' Ottobre dello stesso anno, nel quale pensammo di ripetere colla semenza del grano l' esperienza del quarto vaso, ma assai più in grande. A quest' effetto si prese un pezzo della Creta più magra dei poggi di Colle Malamerenda nel mezzo di un campo nell' esposizione la più meridionale ed in un sufficiente declive; questo pezzo era un quadrato di sedici braccia quadrate, a ciascun' angolo del quale furono messi dei pezzi di legno per riconoscerlo; quivi i contadini seminarono il grano come nel rimanente del campo senza gettarvi concime di sorta alcuna, quantunque fuori del quadrato tutto il campo fosse stato passabilmente concimato; dopo alquanti giorni mentre il grano era già nato, e nel quadrato sembrava più raro che nel rimanente del campo, fecemo gettare su 'l quadrato una mediocre quantità di rena sterilissima e mediocre al segno che dopo la prima pioggia in qualche parte del quadrato si scopriva la Creta, pur tutta via nel mese di Maggio 1769. il grano del quadrato rassettò a un segno che non v' era bisogno dei quattro legni per riconoscerlo tanto verdeggiava superiormente a quello del campo vicino. Nel Giugno seguente si vide la paglia del quadra-

to più alta di quella del campo , e le spighe più lunghe e più gravi delle altre ; finalmente verso gli ultimi del Giugno il grano del campo era da segarsi come in fatti fu segato, ed il grano del quadrato era anche verdastro e non fu segato che il cinque di Luglio seguente, e laddove in uno spazio eguale del campo furon tagliate tre manne di corta paglia, e non molto pesanti; nel quadrato se ne tagliarono cinque di una paglia lunga e bella e molto pesanti, le spighe furono tutte trovate pienissime di acini ben sodi, e maturi, e l'effetto in somma corrispose a maraviglia alla nostra aspettazione, perciocchè il grano che si cavò dalle cinque manne stiede nel peso al grano cavato dalle tre manne come il 7. al 5. Stiniamo bene di dovere avvertire che oltre alla rena gettata sopra la Creta non sono state fatte maggiori diligenze al grano del quadrato di quello che lo fossero a quello del campo, onde non fu mai sarchiato, non fu levata erba, ma fu sempre abbandonato a se stesso. Dopo segato il grano d'alquanti giorni ci posemo a strapparne fuori le radici ed in questa operazione videmo che gli acini del quadrato avevano gettato più germogli di quelli del campo, che la paglia era più grossa e che le radici si erano profundate ed estese di più. La rena che ricopriva la superficie della Creta ha impedito che questa facesse quella tanto dura corteccia, che suol fare, onde ha dato poi tempo alle tenere radici di profundarsi ed estendersi ed ha facilitato ai germogli il passaggio nell' aria. Se dunque un leggiero strato di rena è capace di produrre sì fatti fenomeni, cosa non si deve aspettare da un forte mescuglio di Sabbia e di Creta, quando questa incerto modo perderà quella sua micidiale disposizione ad indurirsi ed assodarsi sì perversamente?

XII. Siccome poi abbiamo osservato che nel corso della passata estate non ostante il grande asciuttore il Quadro suddetto è stato sempre più verde del rimanente del campo, credemmo un ottimo consiglio quello di rompere prima colla Zappa certe Colline un poco difficili ed erte di seminarvi poi il fieno e di spargervi sopra in appressò della Sabbia quello che ci ha particolarmente confermato in questa opinione si è che nel girar che abbiamo fatto per le Colline delle Crete se mai ci
fianco

siamo imbattuti in qualche pianta di fieno o di altra erba più verde, e più rigogliosa delle altre, osservando ci siamo accorti che questa aveva intorno un miscuglio di altra terra. L'industria proposta si può facilmente praticare in quei colli ove vicino si trova qualche Collina o qualche strato di Tufo; il fieno, e l'erbe vi nasceranno molto bene e colle loro forti radici penetreranno facilmente la Creta per tutti i verti e bene abbracciandola riterranno in modo che le acque non faran più capaci di portarla via o di farla dilamare così prodigiosamente e di scavarvi quei profondi dirupi che ad ogni pioggia si accrescono. Perciocchè abbiamo dimostrato nel Cap. I. che l'acqua non filtra a traverso ad un grosso strato di Creta e che dall'altro canto essa si scioglie e si unisce perfettamente coll'acqua, onde trattenedosi la pioggia in qualche maniera su' la superficie ed avendo campo d'intenerirla e discioglierla formandosi così un sol fluido grave e pesante discende poi con facilità nei borri, e ad ogni piccola pioggia si mura superficie, e notabilmente si sterilisce; coll'accennata pratica si verrà a rimediare a tutto questo; le Colline della Creta faranno sempre verdi, e in questa guisa si potrà accrescere in quel Paese il bestiame che per la bontà del pascolo potrà darci ottime carni e formaggi squisiti. Quelli che possiedono dei Poderi nei Poggi di Colle di Malamerenda confrontando nei loro libri dei conti il frutto che loro davano questi fondi più di due secoli indietro col frutto che loro danno presentemente vi trovano una differenza molto sensibile. Avanti le ultime guerre della Repubblica Senese queste Colline erano tutte rivestite di erbe e nutrivano così una più gran quantità di bestiame con gran profitto del loro Padrone. Nel tempo delle guerre non potendo i Senesi coltivare le loro più belle Campagne, come la Val d'Arbia ec. furono costretti a coltivar le terre più vicine alla Città, allora fu che ruppero i Colli di Malamerenda per seminarvi il grano e le altre biade; allettati i Senesi dalle belle raccolte che sul principio vi fecero continuarono a seminarle finchè non fu portato via dalle acque quello strato che le radici dell'erbe avevano così ben diviso e le foglie delle medesime così bene bonificaro e governato; ma dopo pochi anni il paese diventò sterile duro ed ingrato, vi si for-

formarono dei profondi dirupi, e per non avervi i Senesi sul bel principio riparato ignorandone forse la cagione, il male è sempre andato crescendo a un segno che presentemente qualunque di due poderi ne sia stato fatto in qualche luogo uno solo, questi rende un piccolissimo profitto al Padrone e presenta agli occhi dello spettatore il prospetto il più squallido, ed il più ingrato.

XIII. Procuriamo a forza d'industria e di fatica di rivestire di erbe le dette Colline, facendo in modo che le radici possano penetrare il suolo almeno i primi anni, essendo sicuri che nel seguito elleno stesse ogn'anno lo bonificheranno colle loro foglie e con le vecchie radici che vi marciranno, e allora la nostra Città sarà provvista di quel genere di cui tanto scarseggia, vale a dire di carni saporite, e di buoni formaggi, ed i Padroni ritrarranno dei considerabili profitti da quelli squallidi deserti. Non ci pare quì necessario di ulteriormente diffonderci in dimostrare il modo di far vegetare nella Creta la vite e qualunque albero potendosi facilmente ricavare da quanto abbiamo detto fin'ora. E' certo però che se si faranno delle grandi buche nella Creta, e queste si riempieranno con Creta mescolata con Testacei, con Sabbie, pietre ec. ponendo in esse degli Alberi che chiamano di forti radici come i Peri ec. questi più facilmente vi vegeteranno, e vi faranno delle belle produzioni. Sentite in questo proposito come si esprime Mr. Filips nel suo Poema intitolato il Sidro tradotto dal Conte Magalotti.

*Se una tenace Creta
Solo ti cadde in sorte...
..... l'avventato Pero
Tosto si lancia e con le sue robuste
Radici investe sì che ogni più duro
Smalto in breve penetra e vi trienfa.*

In alcune Colline della Provenza tutte di Creta si pratica riguardo agli Alberi qualche abbiamo adesso accennato come ci è stato assicurato da un tal Simone Zamparini che ha lavorato colle proprie mani in quelle Contrade che sono il Giardino della Francia.

XIV. Quì cade in acconcio il ripetere il passo di Columella sopracitato „ *Ut fabulosus locis Cretam ingereret.* „ Per fare delle abbondanti raccolte dice Mr. Du-Hamel non basta aver dati alla terra dei buoni lavori nè di averli repetuti quanto conviene secondo la natura dei differenti terreni; egli è anche necessario di migliorare il fondo con dei governi e concimi; anzi certe terre non possono dispensarsene; esorta in seguito il suddetto Autore quelli che s'interessano ai progressi dell' Agricoltura a procurare di renderli meno dispendiosi e meno cari che si può, e più abbondanti, perchè così i bravi Agricoltori potendo unire molti governi alla buona cultura giungeranno a procurarsi delle abbondanti raccolte. Ognun sa che detti governi si possono tirare e dal regno Minerale e dal Vegetabile, e dall' Animale, ma la maggior parte di essi in molti luoghi o sono assai scarsi e a caro prezzo o difficili a procurarli. La Calce riconosciuta da tutti per un ottimo governo è carissima in quei luoghi che scarseggiano di legna; i concimi sono rari ove vi è poco pascolo per le bestie, e sono poi carissimi nelle vicinanze della Città quantunque ve ne sieno in abbondanza. La Marna sicuramente è il migliore dei concimi, ed a ragione Mr. Du-Hamel la chiama un inestimabil tesoro e reputa felici tutti coloro che possono possederlo nei proprj campi. La proprietà che essa ha di fertilizzar le terre l'è comune con molte altre forti di concimi; ma quello che rende questo fossile singolare e sopra gli altri concii considerabile si è che laddove questi servono alla terra di un nutrimento e di una fecondazione passeggera di modo che sparsi che sieno un anno convien replicarli il seguente, la Marna all'incontro, qualor siali con giusto metodo adoperata per render fertile una terra che ne ha bisogno ed una sola volta con essa mischiata bene, si conserva benefica e liberale per molto tempo, lascia i terreni fertili di ogni sorta di biada che in essi venga seminata per lo spazio di 20. ed anche 30. anni senza che uopo abbiano gli Agricoltori di nuovamente concimarli.

XV. Il tante volte citato Mr. Wallerius è di opinione che la Marna convenga particolarmente alle terre leggiera e Sabbionese (delle quali abbonda singolarmente la Sanese Campagna) perchè dà ad esse una certa consistenza ed un certo

corpo; egli conferma la sua opinione coll' autorità degl' Ingleſi che concordemente ſono della ſteſſa opinione ed hanno per fondamento certo i fatti e le eſperienze replicate. In fatti Gabriele Anet in una ſua Lettera a Mr. Bertrand è di parere che a così fatte terre anzi convenga ſopra tutte le altre la Marna, perchè la natura di eſſa è appunto di legare le terre e di dar loro una certa conſiſtenza; per queſto mezzo corrette le terre Sabbionſe ritengono come abbiamo veduto al Cap. I. più facilmente l' acqua delle pioggie e delle rugiade ed in maggior copia aſſorbifcono dall' aria di quell' umido che nel Cap. II. abbiamo dimoſtrato eſſer così neceſſario alla vegetazion delle piante.

XVI. Qualunque per altro ſiaſi la ragione per cui queſto foſſile fertilizza così prodigioſamente le terre leggiere, egli è notorio che con l' uſo della Marna ſi è conſiderabilmente perfezionata in Inghilterra la cultura delle biade, e tutta l' agricoltura in generale. Il Chiariſſimo Cav. Nickolls nelle ſue oſſervazioni ſopra i vantaggi della Francia e della Gran-Brettagna per riſpetto al commercio parlando dell' Inghilterra dice „ le ſue Marne ſono ad eſſa tanto utili e ne poſſiede di tante ſorte diverſe, che non v' è terra d' alcuna natura la quale non poſſa eſſere reſa fertile con queſto mezzo; l' eſperienze che eſſa ne ha fatte dopo la reſtaurazione dell' Agricoltura ſono innumerabili. „ Noi potremmo incominciare da Plinio e ſcendendo fino ai noſtri tempi potremmo riferire un numero infinito di autorità per provare come l' uſo di queſto foſſile ſia ſtato quaſi ſempre conoſciuto particolarmente da certe Nazioni. Se queſto non foſſe ſtato già fatto dal Celebre Sig. Zanon in un ſuo libro che ha ultimamente pubblicato ſu' la Marna. Neppure è noſtra intenzione riſerir quì le tante innumerabili eſperienze che furon fatte col mezzo della Marna nella coltivazion della terra. Chiunque ſi compiace di leggere le belle Opere di Agricoltura che ſi vanno pubblicando dagl' Ingleſi, dai Franceſi, dai Tedeſchi, e dai noſtri Italiani ancora, e chiunque ſcorre gli Atti di tante Accademie a tale effetto inſtituite può ritrovare le più certe teſtimonianze di queſta verità. Tutti in ſomma gli Scrittori di Agricoltura hanno concordemente pronunziato che la Marna è uno dei più utili

li concimi che facilitar possa i progressi di un arte così necessaria.

XVII. Oltre all' aver noi dimostrato al Cap. I. che la nostra Creta è una vera Marna, quello però che ci deve singolarmente incoraggiare a far uso sicuro della nostra Creta per marnare le nostre terre leggiere si è che dopo aver letto quanto è stato scritto fin quì su' la natura della Marna abbiamo concluso che nessuno Scrittore ha additati i veri caratteri onde distinguere la Marna dalla Creta. Anzi sembra allo stesso Signor Zanon che alla Marna, alla Creta, ed alla Argilla alcuni attribuiscono le stesse proprietà. I Greci infatti per fertilizzare i campi adoperavano una certa specie di Argilla bianca, e Plinio medesimo colloca appunto tra le Marne una specie di bianca Creta; Varrone ed il sopracitato Columella dicono il medesimo e tra molti moderni lo stesso Mr. Bertrand approva l'opinione di Mr. Geoffroy, che la Marna sia una sostanza media tra l'Argilla, e la Creta. Comunque sia; soggiunge il soprannominato Sig. Zanon „ comunque sia egli è certo che „ tutti sono d'accordo in questo che l'Alcali mischiato in „ giusta proporzione su' la terra sia la vera cagione della sua „ fertilità; parmi adunque di potere avanzare questa proposi- „ zione che tutta la differenza che può passare tra le Crete, „ e le Marne consista in avere più o meno Alcali.

XVIII. Nel primo Cap. abbiamo dimostrato con delle chimiche esperienze quanto la nostra Creta abbondi di questo Alcali, e quanto ella sia perciò adattata a ritenere l'unido che ha una volta assorbito e ad assorbirne del nuovo e dall'aria e dalle cose che le sono vicine per somministrarlo poi alle piante che le sono raccomandate, e per fertilizzare quelle Terre che essendo troppo sciolte e troppo leggiere mancano di qualità così necessarie per una bella e ricca vegetazione. Resta solo che non venga trascurato un mezzo che dalla divina Provvidenza è stato presentato così bene alla nostra industria per compensarci della naturale sterilità della maggior parte de' nostri terreni e che non si ricusi di porre in opera un così prezioso Tesoro.

XIX. Per meglio incoraggiare gli amatori dell' Agricoltura a una pratica così utile torna in acconcio di riportar quì le esperienze che noi abbiamo fatte col mescolare la nostra Cre-

ta in un terreno affatto arenoso, ed anco in cui neppur l'erba suol germogliare e che rimane quasi sempre nudo e sparuto particolarmente quando le stagioni non sono piovose, ma vanno calde ed asciutte.' Nel febbrajo del 1768. avevano vangato i contradini del Podere un pezzo della Terra suddetta in una Collina molto scoscesa e posta al mezzo giorno ed al Ponente per seminarvi la scandella, come essi dicono a buche quando il dì 26. del pred. Mese in una giornata molto serena, e piuttosto calda gettammo in 11. delle buche che eglino avevano fatto una quantità della nostra Creta un poco umida mescolata alla meglio colla rena stessa del campo (la Creta posta in ogni buca era tanta quanta se ne poteva prendere con una mano) indi lasciando fare il resto ai contradini medesimi, gettarono eglino per ogni buca egualmente una quantità di concime come l'avevano gettata nelle buche ove non era stata posta la Creta ed in seguito posero in ogni buca sette acini di scandella ben contati che noi medesimi ad essi porgevamo.

Quantunque però continuasse la stagione ad esser molto asciutta spuntò dalle buche la scandella, ma dopo molti giorni, e nella Primavera non era difficile il riconoscere col' occhio soltanto le buche ove era stata posta la Marna sebbene fossero state con degli stecchi norate. La scandella delle buche non marnate era giunta già alla sua maturazione avanti S. Pietro quando quella delle buche marnate era ancor verdastria, benchè la stagione fosse stata fino ad allora caldissima ed aridissima come ognun si rammenterà facilmente. Fu segata per tanto la scandella delle buche non marnate il giorno avanti la Madonna di Luglio, e si fece un manipolo da 11. buche le più vicine alle buche marnate. Convenne poi aspettare a segare la scandella dalle buche marnate sino all' otto di Luglio suddetto, quando si segò da esse un manipolo di scandella che per la lunghezza per la grossezza della paglia, e per il peso mostrava bene la sua differenza dall' altro manipolo, basti il dire che si contarono sino a 45. spighe per buca non comprese alcune della figliuolanza, che erano ancor verdi ed immature, e dopo aver tribbiato separatamente i due suddetti manipoli con tutte le cautele necessarie si

cavarono dal manipolo delle buche marnate once 17. e den. 7. in circa di una scandella ben granita e pulita, quando dal manipolo delle buche non marnate si cavarono oncie 3. e den. 20. di pulita scandella; siccome poi avanti di seminare la detta scandella si pesarono i 77. acini che furon posti nelle buche marnate e si trovò il loro peso di den. 6. e gran. 4 come pure si trovò esser lo stesso il peso dei 77; acini che servirono per le buche non marnate, non ci è stato difficile il calcolare che la scandella marnata ha fatto delle 130. e la non marnata delle 26. La stagione come altre volte si è detto continuò anche dopo la segatura ad esser caldissima ed aridissima, mentre il Sole con tutta la forza dei suoi raggi percuoteva e piombava sul luogo delle buche suddette, non ostante verso la fine di Luglio essendo andati a sradicare la paglia che dopo la segatura vi era rimasta, si trovò che le radici della scandella avevano per ogni verso penetrata e disciolta la Marna, e che questa era pur tuttavia un poco umida e fresca; quindi a nostro credere procedeva il trovar che fecemo tra la paglia della scandella alcune foglie ancor verdi; laddove all'incontro sradicando la sottile paglia delle buche non marnate si trovò che le radici erano fortissime, che poco si erano distese, e che erano affatto inaridite come appunto la paglia che era stata sempre su' la superficie del suolo.

Non staremo a diffonderci di vantaggio in riportare altre sperienze e in fare ulteriori riflessioni su' quelle che abbiám riferite lusingandoci di avere ormai dimostrato ad evidenza *in qual maniera si possa la nostra Creta render feconda, e quali utilità si possano ricavare*, che è quanto domandasi dal proposto Problema. Ma siccome di questa Creta varie spezie se ne ritrovano e tra queste alcune più proprie ed altre meno per marnare utilmente le terre leggieri, diremo solamente che la maniera più semplice per riconoscere la migliore si è quella di gettarvi sopra dell' aceto e di scegliere quella che fa una maggiore ebullizione, essendo sicuri che questa contiene in maggior copia quell' Alkali assorbente così opportuno per promuovere la vegetazione, perchè si è appunto il più proprio per ritenere l' umido che ha concepito,

e per attrarne sempre del nuovo e dall' aria, e da tutti i corpi a lui vicini. Chiunque però desidererà ulteriori notizie su questo fossile potrà consultare il più volte citato libro del celeb. Sig. Zanon.

Speriamo per altro che dopo aver dimostrato il modo di render feconda l' ingratiſſima Creta e di convertir lei ſteſſa in un benefico concime, non temeranno li dovizioſi Poſſeſſori di quelle Campagne il tenue diſpendio almeno dell' eſperienze per vedere queſta felice metamorfoſi che opererà e perpetuerà in certo modo l' ubertà nelle loro tenute, dal loro eſempio incoraggiti gli altri ſi piegheranno finalmente a una pratica che potrà far mutar faccia a molte delle noſtre Campagne, che convertirà li ſquallidi deſerti in fertili poſſeſſioni che porterà l' abbondanza e la ricchezza, che aumenterà il commercio dei generi primi e che produrrà in ſomma nel noſtro Paefe quella felice rivoluzione che ha prodotto in Inghilterra ed in altri Paefi l' applicazione all' Agricoltura e l' uſo ſingolarmente che l' Ingleſi han fatto delle Marne, di queſto foſſile diſſemo che ſi trova ſparſo per tutte le noſtre Campagne, e che la divina Provvidenza ha ti-poſto nelle viſcere medeſime della terra per chè uſandone l' uomo, per renderla feconda non foſſero inutili le fatiche, e vani i ſudori a coſto dei quali egli fu condannato a procurarſi la propria conſervazione dopo la colpa dei primi ſuoi Progenitori.

*Non differire alla dimane, ò all' altra
Che l' uomo che fa vano il ſuo lavoro
Il granaio non empie ne anco quello
Che differiſce e va procaſtinando.
E la premura il ſuo lavoro accreſce.
Ha ſempre le diſgrazie ſulle braccia
L' uomo differitore del lavoro.*

DIS-

Esiodo nelle ſue giornate. Trad. Salv.

D I S C O R S O

D E L S I G N O R

GIO. DOMENICO OLMI

L E T T O

Nella prima adunanza periodica dell' Anno 1768.

Nel quale si esamina, se il Loglio, secondo la volgare opinione, sia prodotto in alcune occasioni dalla semente del Grano.



Ggetto di maraviglia fu sempre agli Uomini il veder germogliare una pianta in quei luoghi, ove prima non ne avevano veduti i semi, e quindi a mio giudizio ebbero origine in ogni tempo quelle stravaganti opinioni, che alcune piante cioè dalla putredine, o per dir meglio dal caso fossero generate, e che altre per cagioni affatto aliene, ed insuffisienti soggette fossero a degenerare in piante di specie diversa.

Gli Antichi non ebbero in considerazione lo studio della Storia Naturale, se non per l'utilità, che poteva ritrarsene, onde tutto ciò che non ispettava alla coltura, ed agli usi delle piante, fu da loro creduto inutile, e trascurando le più esatte ricerche nella Fisica de i Vegetabili, adottarono molte opinioni, che false sono state dipoi riconosciute da i più moderni Naturalisti, i quali con maggiore accuratezza hanno coltivato un tale studio, ed il Secol nostro può dirsi meritamente in questa parte il più illuminato d'ogni altro; ma tuttavia, siccome a fradicare dalla mente degli Uomini, e specialmente de i più volgari, certe invecchiate opinioni resta cosa molto difficile, così anche oggigiorno non manca chi in qualche parte ammetta l'equivoca generazione degli Antichi, e trovasi chi sostiene-

sostiene , che la semenza di alcune piante , la quale abbia sofferto qualche patimento, o ricevuta non conveniente coltura , possa degenerare , e produr piante di specie diversa. Noto è a ciascun di voi , quanto in ogni età , come lo è parimente nella nostra , sia itata da tutti agitata , nè mai bastantemente schiarita la volgar quistione , se la pianta conosciuta col nome di Loglio sia una pianta di propria specie , o se per degenerazione prodotta sia in alcune circostanze dalla semenza del Grano. Questo , Signori , è il soggetto , di cui imprendo a favellarvi ; ma ben conosco di non potere appieno soddisfare i virtuosi vostri desiderj , e misurando le forze mie , molto volentieri mi farai esentato dal presentarmi quest' oggi in questa virtuosa adunanza , se a ciò non mi obbligasse una di quelle Leggi , con cui il nostro Clementissimo Sovrano si è degnato recentemente onorare la nostra Accademia , ed alle quali farà sempre per me un pregio di eterna memoria l' essere il primo in questa parte ad obbedire .

Se mai la Natura ha sempre agito con gran libertà nei suoi prodotti , questo al certo può dirli averlo fatto , più che altrove , nelle piante , nello studio delle quali se mai cerca il Filosofo d' inoltrarsi , altro alla fine con suo stupor non vi scorge , se non una bella , e maestosa confusione di cose . Abbastanza ci testimoniano una tal verità tanti sistemi , e metodi con incredibili fatiche orditi per distribuir con cert' ordine tutte le piante a noi cognite , ed alla fine trovati questi sempre imperfetti , e con qualche notabile eccezione , talmente che per qualunque parte si siano industriati i Botanici di andar dietro alle tracce della Natura , sono sempre arrivati ad un punto , ove la medesima è sparita loro di vista , e sono stati costretti , non dirò vergognosamente , ma con lor confusione a volgere indietro i passi , nè mai si è potuto fin' ora trovare il natural sistema delle Piante .

Noi sappiamo esser cosa sufficientemente da i fatti comprovata , che per mezzo di straniere fecondazioni siano prodotte delle nuove specie frà le piante , e sappiamo ancora che il terreno , la coltura , il clima , ed altre circostanze
sono

sono vevoli a produrre delle varierà nelle medesime, senza esserci nore le leggi, ed i confini di tali variazioni; onde ne nasce la difficoltà di stabilire quali siano i corpi primitivi della creazione: ed infatti mentre alcun Filosofo s'immaginò di veder racchiuso entro il piccolo germe d'una pianta quell' infinito numero di piante, che dalla medesima in futuro potevano esser prodotte, altri pensarono che i germi s' delle piante; come degli Animali fossero confusamente spariti per tutta la Natura, ed allora soltanto si sviluppassero, quando una adattata matrice si presentasse loro, ed altri finalmente credettero, che si formassero i germi in ciascuna pianta; ma per vero dire non si è da alcuno fin' ora ben dimostrato qual sia di queste opinioni la migliore, ed io, vel confesso, non ardisco, nè vaglio decider sù questo punto. Ma frattanto come poter ragionare, se una pianta possa nell' altra trasformarsi senza fissar questo principio? In mezzo a tale incertezza, permetteremi, Signori, ch' io vi esponga soltanto ciò che stimo più verisimile, seguendo l'uso degli antichi Accademici, i quali, al dir di Cicerone (1). *Nil affirmant, & quasi desperata cognitione certi, id sequi volunt, quodcumque verisimile videatur.*

Non possiamo in primo luogo negare, che per quanto la Natura con i suoi ammirabili prodotti attragga per ogni parte la nostra curiosità, e le nostre ricerche, non cessa però mai d' occultarsi ai nostri sguardi, specialmente ne i primi tratti delle sue operazioni, ne i quali dobbiamo pur confessare di non scorgervi altro, che una mano non soggetta ad alcuna legge; ma quantunque agli occhj nostri sia vietato il potere spiare la catena di quell' infiniti rapporti, con cui stanno fra loro connesse le cose create, e d' onde ne nasce l' armonia del tutto, veggiamo per altro nella Natura un' ordine costante, che ci sorprende, ed il quale non intendiamo per vederlo il più delle volte procedere da accidenti, che agli occhj nostri sembrano sconcerti. Quindi è che, se veggiamo i Vegetabili soggetti a certe trasformazioni, delle quali non ci son note le vere cagioni, non dobbiamo però

(1) De Fin. Lib. 2.

però da questo indurci a credere , che tali variazioni non sian limitate da certe leggi , e che procedenti dal puro caso sian per conseguenza vevoli un giorno , o l' altro a indurre nella Natura un totale disordine , lo che sarebbe un' opinare direttamente contrario al senso comune , ed alla ragione ; Imperciocchè , quantunque si sappia , che moltissime piante sono state da i Botanici scoperte , le quali hanno riguardate , come nuove specie , per non essere state per l' avanti da alcun' altro descritte , troviamo però conservate in Natura quelle specie , che fin da i più remoti secoli e' indicarono gli Storici , ed i Naturalisti , delle quali se pure alcuna a i giorni nostri non ritroviamo , ciò possiamo senza dubbio a molte altre più ragionevoli cagioni riferire , piuttosto che credere aver le medesime degenerato a tal segno che più non si distinguano .

Una delle piante , che troviamo descritte da i più remoti Scrittori si è certamente il Loglio , chiamato ancor dagli Antichi Zizania , la quale vien nominata più volte , e descritta in maniera da non potersi con altre confondere nel Sacro Testo .

Siccome poi questa pianta fin dal suo principio fu dagli Uomini sperimentata assai nociva , ed incommoda atteso che nasceva framischata colla pianta la più necessaria per l' umana vita , pensarono in ogni tempo a difendersi da quest' Essere a loro nemico , e non avendo mai potuto , per quante diligenze abbiano poste in pratica , estimerla , si diedero a credere , che il Loglio si generasse in maniera diversa dalle altre piante , e perciò venissero deluse le loro premure . Si confermavano poi in tale opinione dall' osservare alcuni , benchè molto equivoci accidenti , i quali accompagnano la vegetazione di questa pianta , e questi sono stati il motivo perchè in ogni età siasi alternativamente creduto , ora che il Loglio fosse un prodotto di propria specie , ed or che fosse una pianta degenerata dalla semenza di altre , talmente che se pretendessimo raccogliere dalla Storia le autorità degli Scrittori , per favorire o l' una , o l' altra opinione , farebbe cosa difficile il determinarsi a decidere quale di due
abbia

abbia maggiore, o miglior numero di fautori, e troppo lungo farebbe il riferirli tutti.

Può dirsi però in compendio che fra gli Antichi sembra che la maggior parte pendessero a credere il Loglio prodotto dalla semenza di altre diverse piante, putrefatta per la soverchia umidità; ma di qual peso debba esser presso di noi l'autorità di quelli su tal soggetto, lascerò ad altri esaminarlo: a me sembra soltanto, che dai loro Libri possiamo ragionevolmente arguire non essersi i medesimi in quei tempi molto internati nel fisico esame di certe proprietà dei Vegetabili. Disse, è vero, Teofrasto, che la semenza del Grano, e dell' Orzo erano più delle altre facili a cambiarsi in Loglio, ma, a ben riflettervi, dice sempre tal cosa istoricamente, come asseriragli da altri, e dalla maniera, con cui il medesimo (1) in più luoghi si esprime, chiaro può conoscersi, che non si era coi proprj sperimenti assicurato della verità del fatto, anzi può forse ragionevolmente crederesi, che molto ne dubitasse, riconoscendoli in altri luoghi delle di lui opere, aver egli possedute delle cognizioni superiori ancora a quelle dei nostri tempi. Ci asserisce poi Galeno (2) che avendo più volte suo Padre seminato del puro Grano, e veduto nascer col medesimo ancor del Loglio, ne deduceva che vera fosse la degenerazione del primo nel secondo; Ma tale sperimento senza altre cautele, ognun di voi giudicherà quanto possa essere equivoco, e fallace. Chiamò Plinio malattie delle Biade indistintamente molte diverse piante alle medesime infeste, e soltanto disse, che l'Orzo degenera in Avena, specialmente nelle terre, ed annate umide (3). Dopo i tempi di Plinio fra tutte le altre Scienze restò ancor la Botanica abbandonata fino al decimo

Qq

al-

(1) *Nullum ex seminibus corruptum mutari in aliud aptum est, præterquam Triticum, atque Hordeum, quæ mutari in Lolium asserunt, magisque Triticum Theophr. Hist. Pl. Lib. 8. Cap. 6.*

Lolium ex Tritico, & Hordeo corruptis nascitur, vel si id minus, nasci quidem inter Triticum solitum esse, nulli dubio est. Idem loc. cit. cap. 8.

(2) *De Aliment. Facult. Lib. 1. Cap. 37.*

(3) *Primum omnium frumenti vitium est*

Avena, & Hordeum in eam degenerat & c. Soli maxime, cælique humore hoc evenit vitium Plin. Lib. 18. Cap. 17.

Nam Lolium, & Tribulos, & Carduos, Lappasque, non magis quam Rubos, inter frugum morbos potius, quam inter ipsius terræ pestes numeraverim. Pl. Loco Cit.

Bromos semen est spicam ferentis herbe: nascitur inter vitia segetis Avenæ genere. Id. Lib. 21. Cap. 25.

allo studio delle piante fu i libri dei Greci, e dei Latini, nè altra cura si prefero, se non d'interpretare i medesimi, a segno che le cognizioni di quei primi commentatori si ristringono soltanto a ciocchè in detti Libri trovavasi riferito. Servir può d'esempio quanto ci espone il nostro celebre compatriotta Pietro Andrea Mattioli, laborioso per altro, e lodovol Botanico, al Capitolo del Loglio, dicendo, che tanto il Grano, che l'Orzo tralignano nel medesimo, non altre ragioni adducendo, che l'autorità di Teofrasto, la quale per i motivi di sopra addotti lascerò ad altri giudicare quanto possa su tale articolo servir di prova. Finalmente in questi tre ultimi secoli, nei quali la Botanica ha avuti, per così dire, infiniti seguaci, come ce lo dimostra il gran numero delle piante nuovamente esaminate, e descritte, non si è però schiarita la nostra quistione al di sopra di quel che era nei tempi dei sudetti primi Botanici. Non pochi ancor fra i Moderni vi sono stati, che abbiano creduta la degenerazione del Grano in Loglio, ma non vi è stato però alcuno fin' ora, per quanto io sappia, che con esatti, e replicati sperimenti si sia bastantemente assicurato della verità del fatto. Non ha molto tempo, che si è inteso, che il Sig. Sympson Presidente dell'illustre Accademia d'Harlem osservò, dopo aver più volte tagliata l'Avena mentre era ancor tenera in erba, divenuta poi la medesima vero Grano, ed in Copenhagen parimente alcune piante della detta Avena tagliate più volte perchè tardassero a spigare, dicea che finalmente si trasformassero nella pianta detta *Bromus socialis* (1). Questi son fatti, ai quali non vi è ragion da opporsi, ed io torno a ripetere, che la Fisica dei Vegetabili è molto ancora all'oscuro; ma tuttavolta, benchè qui non si tratti di piante di Grano trasformate in Loglio, lo che apparterebbe alla nostra quistione, non crederò mai offender la verità, se mi trattengo a creder vere tali degenerazioni, e stimo esser necessario a tal' uopo maggior numero di osservazioni; poichè, giusta il sentimento di uno dei più illuminati Fi-

lo-

(1) Veggasi l'Estrat. della Letterat. Europea. 1763. Tom. 1. pag. 233., come pure un' erudita, ed elegante dissertazione sopra i cattivi effetti del Pane Logliato del Sig. Dott. Annibale Mariotti Pub-

blico Professore di Medicina, e di Botanica nell'Università di Perugia stampata in detta Città l'anno 1768. alla nota 4. pag. 3.

losofi del secol nostro (1), la sola ripetizione frequente, ed un seguito non interrotto dei medesimi avvenimenti costituisce l'essenza della fisica verità. Vi sono stati per altro due dei più illustri, e laboriosi Naturalisti, i quali per quanto abbiano studiato con reiterate, e diligenti osservazioni di vedere questa da molti vantata metamorfosi del Grano, non è mai riuscito loro di poterla ottenere: uno di questi si è il celebre Malpighi (2), e l'altro l'illustre Sig. Carlo Bonnet, il quale nel suo bel Libro delle Ricerche dell'uso delle foglie nelle Pianta dice, come, non sapendosi persuadere, che fosse possibile tal degenerazione, tentò più volte con varj sperimenti, benchè sempre invano, di poterla osservare: riporta il medesimo un fenomeno comunicatogli da altri d'esserli veduta una pianta di grano colla sua spiga, e dai nodi della medesima pianta fortire altro gambo colla spiga di Loglio; vi annette ancora la figura di questa pianta, ma mostra per altro di porre in dubbio un tal fenomeno. Anch'io per verità ho udito alcuni asserire d'aver vedute Spighe che portavano degli acini di Loglio frammischiati con altri di Grano, ma non ho per altro avuta mai la fortuna che me l'abbiano potute far vedere, benchè molte ricerche ne abbia fatte. Dico perciò, che se mai vera fosse la degenerazione del Grano prodotta da certe cagioni coranto ovvie, quanto volgarmente si suppone, non farebbero così rari tali fenomeni, nè se ne conterebbe uno solo non bene schiarito fra tanti milioni di piante, che saranno state osservate da tutti coloro, che fin'ora si son dati la pena di far con occhio indifferente qualche esame su la presente quistione. Il sopracitato Sig. Bonnet, parlando, come sopra si è detto, di tal supposta degenerazione, si protesta di toccar solamente di passaggio una tal cosa, e dice essere stata trattata simil quistione con molta sagacità, ed eleganza da Mr. Cramer suo illustre concittadino in una latina Dissertazione recitata nell'occasione di una accademica solennità, nella quale costantemente nega la pretesa metamorfosi,

Q q 2

di

(1) Buffon. *Hist. Natur. Tom. prem. Discours prem.*

(2) *Nonium certum est de integritate, &*

successu experimenti; nam facienti mihi, & amicis Tritici metamorphosis non successit. Malp. Op. Posib. pag. 68.

di cui si ragiona: Se avessi potuta aver la sorte di veder quest' Opera, credo sicuramente che mi farei trattenuto dall' esporvi queste mie riflessioni, essendo cosa molto verisimile, che fra le medesime non sia cosa alcuna di nuovo, sfuggita agli occhi di un Professore, del quale vien dato un sì favorevol giudizio da un Filosofo, qual da tutti è conosciuto il detto Sig. Bonner. Spero per altro, che mi scuserete, sapendo voi molto bene non esser mai cosa inutile nella Fisica l'accumulare osservazioni ad osservazioni, benchè, secondo il parere di uno dei più accreditati Scrittori d' Agricoltura (1), non meriti la pena d'esser confutata la falsa opinione della trasformazione del Grano in Loglio.

Non mi son mai potuto persuadere, come senza un sicuro fondamento abbiano potuto stabilire la loro opinione i fautori di tal degenerazione; poichè se andiamo esaminando quegli accidenti, che sono per lo più serviti di motivo ad una tal credenza, gli troveremo certamente insufficienti, o per lo meno equivoci molto, e fallaci. Nasce il Loglio fra 'l Grano più che altrove; dunque questo si trasforma nell' altro? Molissime son le piante, che nascono fra il medesimo (2), ma il solo Loglio è preso di mira. Non possiamo sapere quali vantaggi riceva questa pianta dal viver presso del Grano, anzi possiamo ragionevolmente creder questa una necessaria circostanza per la di lei vegetabile vita, come in molte piante osserviamo esser cosa necessaria il viver dappresso ad altre da loro diverse. Trovasi maggior quantità di Loglio nell' annate abbondanti di piogge, e ne i luoghi più umidi, ma da ciò potrà sicuramente dedursi, che la semenza del Grano corrompendosi per la soverchia umidità degeneri, e si trasformi? Perchè piuttosto non dire, che l' umidità favorisce
più

(1) *Mr. Du-Hamel. Traité de la cult. des Terr. Tom. Prem. Chap. XII.*

(2) Fino a cento trenta specie se ne trovano numerate dal Sig. Conte Francesco Ginanni, nel suo Libro Delle Malattie del Grano in erba. Il Loglio per altro, benchè in molto minor quantità, vedesi nascere ancor fra altre biade, special-

mente nei luoghi, ed anni più abbondanti d' umido. = *Frugum vitium est, & triticea segete praesertim gaudet; inter alia grana tamen reperitur, sed pro degenerato, ut vult Theophrastus. & Plinius &c. nequaquam recipiendum est Moris. Hist. Plant. Univ.*

più la vegetazione dell' uno , che dell' altro ? Questa è una verità , che non solamente hanno conosciuta i più moderni Naturalisti , ma ancora (1) gli antichi , ed in specie il sopralodato Teofrasto , il quale , torno a replicare , non credette mai senza alcun' ombra di dubbio , questa tal metamorfosi . Il sopracitato Sig. Bonnet per quanto procurasse d' innaffiare eccelsivamente le piante del Grano , ci assicura , che raccolse sempre del medesimo dove lo aveva seminato , ed ebbe sempre del Loglio , dove i semi di questo aveva sparsi . Mi sono anch' io assicurato di questo colla propria sperienza , avendo anche osservato , che ponendo ad un immediato contatto dell' acqua tanto il seme del Grano , che del Loglio , quello più presto dell' altro vegetava , laddove in terreno piuttosto asciutto andava la cosa al contrario .

Se poi ci potremo ad esaminar più dappresso questa pretesa trasformazione , e vorremo porla al confronto di quelle reali , e sicure variazioni , che sappiamo accader nelle piante , troveremo certamente , che questa sarebbe in tutto , e per tutto particolare , nè conforme all' ordin di Natura , almen per quanto fin ora si è la medesima agli Uomini rivelata . Qui in primo luogo è d' uopo notare , che propagandosi le piante non solo per mezzo delle loro rispettive semenze , ma ancora delle radici , dei rami , delle gemme , le sole semenze peraltro sono la sorgente delle più notorie varietà , che nelle piante si vedono accadere , dal che può congetturarsi , che la maggior parte delle piante veramente degenerate , e che costituiscono nuove specie , le quali si perpetuano , siano prodotte da straniere fecondazioni de i germi , conforme molti esempj ce ne adducono i più illustri Botanici (2) . Negar per tanto non si può , che lo stesso accader possa nel Grano , i germi del quale restando fecondati dalla polvere genitale di qualche specie di Loglio , o
 sia

(1) *Ilque imbris frequentantibus fieri , praeceque locis humidis , et imbre diletis Theophr. Hist. Pl. Lib. 8. Cap. 6. „ Haec ergo mutatio , si vere ajuunt , corruptio quaedam propter humoris nimietatem esse appareat. Est.*

enim cum imbres inceperunt. Lolium vero aquam vehementissime amat. Idem De caus. Pl. Lib. 2. C. p. 21.

(2) Veggasi Adanson. Familles des Plant. Part. 1. Pref. pag. CIX.

sia delle Gramigne Loliacee , produca poi il Loglio invece del Grano ; ma il poterli di questo assicurare credo esser cosa impossibile attesa l'estrema piccolezza, e fragilità somma delle parti genitali di simili piante , lo che impedisce il poter tentare sù le medesime alcuno sperimento . Vero è però , che non sarà mai verisimile per più ragioni , che in tal guisa accader possa tal supposta degenerazione ; poichè in primo luogo è cosa nota a tutti gli Agricoltori , che il Loglio sempre più tardi fiorisce del Grano , ed io per quanto ho potuto osservare , ho visto ciò costantemente verificarsi ; oltre a questo , se fosse il Grano soggetto a tale straniera fecondazione , ciò potrebbe accadere indistintamente in qualunque anno , nè si vedrebbe germinare il Loglio soltanto in alcuni anni , ed in alcuni luoghi , ne i quali molte volte è stata commessa alla terra la semenza di quella sorta stessa , che in altro tempo , o terreno ha prodotto del puro , e perfetto Grano . Inoltre è da notarsi , che le reali varietà solite accader nelle piante , specialmente quelle , che dalla coltura , o clima dipendono , conosceli benissimo , esaminandole con attenzione , che sono ristrette da certi limiti , talmente che consistono nell'alterazione di una , o più parti della pianta , non mai in tutte , e ciò secondo certe disposizioni , o costumi , per così dire , particolari di ciascun genere di piante , essendo vero , che alcune Famiglie di Vegetabili non son soggette a variazione se non nelle radici , altre nelle foglie , o ne i fiori , o ne i frutti , altre nella grandezza , o colore , odore ec di alcuna delle dette parti ; verità ancor conosciuta dal non mai abbastanza lodato Teofrasto (1) . Ma nel caso nostro , se vera fosse la degenerazione del Grano in Loglio , sarebbe questo un tutto trasformato in tutte le sue parti ; poichè se fin da i primi momenti della loro vita esamineremo esattamente queste due piante , le troveremo fra loro in tutte le parti diverse .

Manda fuori il Loglio ne i primi tratti di sua germinazione una sola radicetta , ed il Grano almeno tre , le quali

(1) *Omnia namque in simile sibi quicquam mutantur , non in remotum*

penitus transcunt . Theophr. De Caus. Pl. 2. Cap. 22.

li ancor nel colore molto da quella differiscono: la prima foglia del Loglio è di color rosso-oscuro, laddove quella del Grano è di un bianco verdognolo: il color rosso poi del Loglio va perdendosi a poco a poco nel crescer della pianta, e quando la medesima è fatta adulta li manifesta soltanto un poco ne i nodi, ed allora le foglie sono più strette, più ruvide al tatto (1), e di un color verde più oscuro di quel delle foglie del Grano, a segno che gli esatti Agricoltori discernon benissimo le piante dell' uno da quelle dell' altro, benchè di fresco siano nate. Non istarò a descrivervi la diversità che si osserva nelle spighe, e nel colore li di quelle, come delle semenze, che portano, essendo questa troppo nota a chiunque. Ma quel che più mi recherebbe maraviglia farebbe il gran cangiamento della sostanza tutta della pianta, per il che dovrebbe supporre un gran cangiamento ancora negli organi della medesima, potendosi giustamente dire con Giovanni Bauhino (2) che sia il Loglio di natura affatto contraria al Grano, e se questo soggetto fosse per così facili cagioni, da non poterli in conto alcuno nè prevedere, nè schivare, a trasformarli nell' altro, avrebbe forse l' Uomo incontrata troppo infelice sorte, mentre il di lui migliore, e più necessario alimento farebbe in tal guisa soggetto a cambiarsi in un veleno, quale in ogni tempo è stato da tutti i più esperti Medici, e Naturalisti riconosciuto il Loglio.

L' analisi chimica ancora ci fa vedere la diversità della sostanza di queste due piante; poichè ritraesi dalla semenza del Loglio una resina acre, (3) che non si ottiene da quella del Grano, ed io volendomi di questo assicurare, col mezzo dello Spirito di Vino mi è riuscito estrarre circa denari sei di resina da un' oncia della detta semenza ridotta prima in polvere, avendo notato ancora, che nel tener

(1) *Lolium autem ec. Confestim enim hyeme incunte id exortum patescit, multisque differt; habet namque angustum folium, & pilosum ec. Idem De Hist. Plan. Lib. 8. Cap. 7.*

(2) *Calidius enim, & siccius est Lolium quolibet Frut.*

lendo, praesertim Homini, Triticum autem plane contrarium natura. Hist. Pl. Univ.

(3) *Dat enim resinam acrem, & spiritum, qui valde inebriat. Rideux Mem. de l' Acad. de Monspel. 1729. veggasi. Haller. Encyclop. Stirp. Helvet.*

ner sopra al fuoco lo Spirito di Vino imbevuto di detta resinosa sostanza, esalava un vapore molto nauseante, e che grandemente offendeva la testa di tutti coloro, che entravano nella stanza, ove facevasi detta evaporazione. Veggiamo ancora, che la farina del Loglio è di un color livido, molto differente da quella del Grano, spira cattivo odore, difficilmente fermenta, e fabbricando colla medesima il pane, tinge questo di un color livido-oscuro, e lo rende amari-cante, ed ingrato.

Nè può dirsi che sia questa una malattia del Grano, per cui facil sarebbe a spiegarsi l'alterazione de i fughi di questa pianta, non avendo noi a mio giudizio in Natura alcun' esempio d' infermità, dalla quale non venga almeno in parte illanguidita la natural costituzione degli esseri viventi, e frastornato per conseguenza il loro corso vitale, mentre che nel caso nostro può ragionevolmente crederli, che sia il Loglio di più forte costituzione del Grano. Sù questo proposito piacemi quì riportare una osservazione comunicatami dal Nobile Sig. Girolamo Alberri Cavalier Senese, amante della Sroria Naturale, e dell' Agricoltura. Avendo esso più volte tentati varj sperimenti sulle semenze del Grano, e del Loglio, vide sempre da ciascuna delle medesime prodursi piante della propria specie, nè mai potè osservarvi alcuna degenerazione; ma ebbe luogo di vedere in tal congiuntura molte piante di Loglio coperte da una fiera ruggine di color nero senza che le medesime ne risentissero alcun danno; poichè ciò non ostante compirono felicemente il loro corso di vegetazione, e condussero a perfetta maturità le loro semenze.

L' unica somiglianza, che possa dirsi aver l' una pianta coll' altra, si è quella d' essere ambedue piante culmifere, o graminee, come le dicono molti Botanici, ma questa incontrasi in moltissime altre piante, le quali non per questo si sa, che siano facili a trasformarsi l' una nell' altra.

Le vere degenerazioni di una specie di Frumento nell' altra non restarono già inosservate dagli Antichi, avendoci lasciato scritto Columella, e Plinio, che il Robo, e la Siligine, in oggi a noi cognite sotto i nomi di Grano du-

ro,

ro, e Grano gentile, erano facili per lo diverso suolo, e clima a passare l' una nell' altra; ma questa non può dirsi trasformazione di un tutto in tutte le sue parti, nè cosa disforme dall' ordin di Natura; poichè ben sappiamo, che altre piante ancora sono soggette a variazioni di simil natura, conforme per molti sperimenti osservò il Morison, che tutte le varietà della Brassica, essendo seminate, degenerano, e si trasformano l' una nell' altra con somma facilità.

Resta adesso a sapere, come nascer possa il Loglio dove non fu seminato, oppur dove sicuramente la scelta semenza del Grano fu sparla, accidente per dire il vero, che più d' ogni altro può servir' a prima vista di motivo per credere, che l' uno sia dalla semenza dell' altro prodotto.

Prima di determinarsi ad abbracciare opinione alcuna, fa d' uopo a mio giudizio riflettere a ciò che da molti Botanici è stato osservato, che i semi cioè di molte piante possono per molti anni sotto terra conservare la facoltà loro germinativa, ed esser poi in istato di vegetare, qualora allo sviluppamento de i loro germi concorrano le necessarie cagioni, fra le quali credo, che per molti semi si richieda un proprio, e particolar fermento. Ed in fatti facendo riflessione a quella analogia, che passa fra i semi de i vegetabili, e l' uova degli Animali, siccome per lo sviluppamento de i germi di queste richiedesi un calore sì minutamente diversificato, che i nostri Termometri non varrebbero certamente a misurarne i gradi; poichè veggiamo, che in alcune l' utero della stessa madre, come ne i Vivipari, in altre l' incubazione della medesima si richiede, come ne i Volatili, in altre i nudi raggj del Sole, come avvien nell' uova di molti Anfibi, in altre il calor del Sole temperato a diversi gradi nella terra, come in molti Insetti scorgiamo, ed in altre finalmente il calor d' infinite specie di materie fermentanti, come in altri Insetti, e specialmente in quelli che le galle producono; così appunto per lo sviluppamento de i germi vegetabili può ragionevolmente crederesi, che diversi fermenti si richiedano, prodotti da varie combinazioni di principj, e relativi sì alle diverse costituzioni de i medesimi, come alle circostanze, che l' accompagnano, non

escludendo però che uno stesso fermento possa esser capace di promuovere lo sviluppo di più germi di specie diversa, come veggiamo che l'incubazione d'una specie d'animali è valevole a far dischiudere l'uova di più, e diverse specie de i medesimi.

Esaminando in generale la natura de i semi possiamo osservare, come, essendo questi destinati a custodire i nuovi germi, per cui si devon le piante perpetuare, ebbe pensiero la provida Natura di porre nell'interna loro sostanza gran quantità di parti oleose, e d'aria, principj, che più degli altri son capaci a difenderli dalla putrefazione, ed altrettanto efficaci a promuovere in loro la germinazione; ma questo per altro non ha fatto colla stessa proporzione in tutti, come può dedursi da i bellissimi sperimenti de i Sigg. Hales, Homberg, ed altri: oltre a ciò provide ancor la Natura a difender la loro interna sostanza dagli urti de i corpi estranei con una coperta capace a resistervi, e questo scorgiamo averlo fatto in molte, e differenti guise, avendo coperti gli uni d'una sottil membrana, altri d'una sostanza cartilaginosa, altri ancora di legnosa, ossea, e quasi petrosa materia, dal che chiaro risulta, che diverse, e molte sono state in questo le mire della Natura, e forse diverse son necessarie per lo sviluppo de i germi. Quindi è che alcune semenze, come quella del Castè non sono in istato di germogliare, se non si abbia l'avvergenza di commetterle alla terra poco dopo raccolte dalla pianta, altre poi conservano gradatamente la facoltà loro germinativa per più anni, e ciò fino a trenta, o quaranta, come la maggior parte delle piante leguminose, e sopra tutte la Sensitive. (1) Commessi poi, che siano alla terra diversi semi, veggiamo che alcuni dopo un sol giorno principiano a germogliare, per altri poi vi si richiedono più giorni (2), per altri ancora de i mesi, e fin due anni per alcuni, conforme è stato notato da esatti Naturalisti; scorgendosi in questo ancor qualche diversità ne i semi della stessa specie; dal

(1) Veggasi Adanson. Fam. des Pl. Part. I. pag. 83. a Paris. 1763.

(2) Veggasi Plin. Lib. 19. Cap. 7., come pure Adanson. l. cit. pag. 84.

dal che può inferirsi, che la forza de i principj, che promuovono la germinazione, è relativa alle diverse costituzioni de i detti semi. Ed infatti allorchè il Sig. Homberg tentò di provare, se i semi germogliavano nel voto, tre sole delle cinque specie, che vi aveva poste, germogliarono, le altre due non soffrirono alcun cangiamento (1). Sappiamo ancora, che tutte le piante nell' esser seminate non richiedono la stessa profondità nel terreno; ve ne sono di quelle, che richiedono più umido, e per conseguenza di restar più coperte; ve ne sono ancora di quelle, che si putrefanno in certe profondità, dove altre vegetano perfettamente, e vien notato da un erudito Scrittore d' Agricoltura (2), che una semenza sotterrata a maggior profondità di quel che richieda, germoglia nonostante qualor la stagione sia favorevole a tal circostanza, mentre che se il tempo fosse stato secco, e particolarmente freddo, sarebbe la medesima restata sotterra senza svilupparli. Mancando adunque l' attività in alcuno de i principj, che promuovono la germinazione, relativamente alle diverse costituzioni de i semi, ed alle circostanze ancora, che l' accompagnano, ciascun sa conoscere, che mai i germi si svilupperanno; ma resta però difficile a concepirsi, come possano i semi star sotto la terra senza putrefarsi. Certo si è, che per iscomporre un seme sparso nel terreno sembra che non vi siano mezzi più ovvj, ed efficaci della germinazione, e della putrefazione, ed a prima vista par che si debba credere, che allora quando resti la prima impedita, ne debba succeder necessariamente la seconda; sappiamo per altro, che per risvegliare in un corpo la putrida fermentazione si richiedono oltre all' interna disposizione del medesimo ancor diversi estrinseci strumenti, come l' Aria, l' Acqua, ed il Fuoco, e sappiamo per quanto tempo sia in nostro potere di conservare illese sì l' uova degli Animali, come i semi delle piante, qualor con diversi artifizj si precuri d' allontanar da loro il concorso degli elementi suddetti

R r z

ti

(1) *Memoir. de l' Acad. Roy. des Scienc.* (2) *Mr. Dubamel. Traité De la culture des Terres. T. prem. Ch. 10.*
An. 1693. pag. 146. a Amsterdam.

ti. Sicchè non farà cosa fuor di proposito, che nelle viscere ancor della Terra possano alcune volte mancare le necessarie cagioni per promuover la putrefazione nelle semenze, e con ragione deve crederli, che mentre la comun legge delle dissoluzioni de' corpi tende per ogni parte a distruggere gli esseri viventi, ne vengano nello stesso tempo prescritti i confini da altra legge, che veglia alla conservazione delle specie, e ne assicura con altrettanti, e sicuri mezzi la loro perpetuazione.

Benchè moltissimi esempj di semenze conservatesi illese sotto il terreno, le quali dopo molti anni sonoli vedute germogliare, si trovino notati presso gli Scrittori di Storia Naturale, io son convinto di questa verità per una osservazione da me fatta per più anni successivi sopra i semi della Malva con foglie crespe; poichè avendo fin dall'anno 1750. sparti de i semi di questa pianta in un piccolo vaso da fiori, la vidi germogliare nello stesso anno, e produrre nuova semenza, la quale non essendo stata da me raccolta, ricadde da per se non solamente nel vaso predetto, ma ancora in altri consimili, che al medesimo erano contigui; quindi in diversi anni susseguenti fino inclusivamente all' anno scorso 1767. ne ho vedute in detti vasi rinascere diverse piante, senza che mai ve l'abbia lasciate crescere, e produrre nuovi semi, talmente che sono più che certificato esser sempre nate le dette piante da i primi semi cadutivi, non estendovi luogo a dubitare, che dalle radici rinastevi avessero germogliato, come in molte specie di Malva suole avvenire, poichè sempre ho vedute nelle medesime, quand'erano nascenti, le due foglie seminali, conforme ancora non può sospettarsi, che il Vento, o gli Animali vi avessero trasportati nuovi semi, non essendo questa una pianta indigena de i nostri contorni. Da tale osservazione resta uno assicurato, che per il corso d' anni diciassette conservarono quei semi sotto terra la facoltà loro germinativa, e quantunque non fossero a gran profondità coperti dalla terra, ed immuni dal contatto d' una continua umidità, ciò non ostante si conservarono illesi senza corrompersi.

Ma

Ma non mancano altre osservazioni di varj Naturalisti, dalle quali si può almeno probabilmente congetturare, che per un corso molto più lungo d'anni possano i semi conservarli. Il sopralodato Sig. Adanson [1] riferisce essere stato osservato, che in alcuni terreni, ove a memoria d'Uomini non si era mai veduta nascer la Senape, ne farono i medesimi affatto coperti nell'occasione di scavarvi delle fosse profonde. Vien parimente asserito dal Morison, (2) che otto anni in circa dopo l'incendio di Londra del 1666. si vide per l'estensione d'oltre dugento Campi, ove era accaduto l'incendio, nascere in quantità sorprendente la pianta detta = *Erysimum latifolium majus glabrum C. B.* =, ed in altro luogo racconta il medesimo, che parimente in Londra nel tempo che v'incrudeliva la Peste, essendo stata incendiata una piccola abitazione, fu dopo un anno da lui stesso osservato, che il luogo tutto, che per l'avanti occupava detta abitazione, era talmente coperto dalla pianta chianata = *Sophia Chirurgorum* =, come se industriosamente vi fosse stata seminata, notando ancora di non aver mai veduto nascere in luogo alcuno questa pianta così copiosamente, e di non averla potuta mai trovare ne i luoghi adiacenti. Ma senza altronde cercar gli esempj, che non ne abbiamo de' simili giornalmente sotto degli occhj nelle nostre Campagne? Vegliamo pure alcuna volta campi interi coperti da una immensa quantità di Papaveri erratici, volgarmente cogniti sotto nome di Rosolaccj che soffogano qualunque altra semenza che vi sia sparfa, dipendendo ciò, come ben voi sapete, dall'essere stati folcati quei campi in certi dari tempi, quando il terreno era umido soltanto nella superficie. Quante specie di Funghi si vedono comparire in molti luoghi, dove prima non si erano mai veduti (3), e specialmente nelle ajuole, dove sia stato fatto il carbone, non veggiamo nascervi di poi una particolare specie di funghi, che a nostra memoria in quei tali luoghi non si era veduta mai vegetare?

Mol-

(1) *Fam. des Pl. part. I. pag. 83*

(2) *Histo. Pl. Univ.*

(3) *Memoires de l'Acad. Royale des*

Scienc. An. 1707. pag. 72. a Amster-
dam.

Molte piante ancora, le quali allignano, ma non son molto frequenti ne i nostri contorni, ho veduto, che in alcuni anni si trovano in qualche copia, ed in altri non si fanno vedere in conto alcuno. Tali sono per esempio l' Eliotropio maggiore di Dioscoride, il Cerinthe con fior giallo, e l' Ononide con odor di Triaca, la qual cosa a mio credere ha dato motivo ad alcuni Botanici di caratterizzare qualche pianta come propria di una sola Provincia, la quale poi vedo che ancor nella nostra alligna, come lo sono il = *Buglossum Creticum minimum* ec. T. Inst: ed il = *Xanthium Lusitanicum laciniatum* ec. T. Inst., la quale ultima infatti, per quanto riferisce un' erudito Botanico del Secol nostro (1), trovandosi allignata nel Territorio Veronese, vien comunemente creduto, ch' ivi siasi propagata dalla semenza restata fra i purgamenti d' un Orto Botanico stato un tempo in quei contorni.

Queste, e simili irregolari germinazioni di piante vengono a mio giudizio promosse dalle diverse combinazioni delle Meteore; ed oltre a questo mi do a credere, che alcune volte vi possano cooperare le varie fermentazioni ancora, che nelle viscere della Terra vengono eccitate dalle diverse combinazioni che incontrano l' infiniti, e diversi corpi, che la medesima compongono, talmente che se un dato seme sotterrato ad una certa profondità non può talvolta germogliare per mancanza de i necessarj influssi Meteorici, potrà forse ciò fare qualora una sotterranea fermentazione supplisca ad una tal mancanza. Quindi è, che farà sempre vero ciò che gli Antichi ancora conobbero, che la buona, o cattiva vegetazione delle piante vien promossa da simili accidentali cagioni, e che = *Annus fructificat, non Tellus* =

Posto per vero quanto di sopra si è detto non farebbe un fatto nuovo nell' ordin di Natura, che ancor la semenza del Loglio potesse avere costituzione tale da mantenersi intatta per molti anni sotto la terra, e svilupparsi soltanto negli anni, e circostanze favorevoli alla sua vegetazione, conforme credo esser cosa la più di tutte verisimile.

In

(1) *Ioh. Franc. Seguerii. Pl. Veron. Tom. 2. pag. 141.*

In prova di questo sembrami a proposito in primo luogo far riflessione, che la semenza del Loglio staccata sempre dalla sua spiga involta nel suo follicolo, il quale alla medesima resta per sempre tenacemente aderente. Quanto possa conferire una tal condizione a preservarla intatta per lungo tempo, senza adesso fermarmi a indagarne la cagione (1), io lo deduco dalla sicura notizia, che da' più rimoti secoli fino a i nostri tempi si è conservata, che i grani cioè racchiusi colla loro spiga in qualche luogo ben custodito si conservano schietti per lunghissimo corso di tempo (2). Anche l' Avena, la di cui semenza al par di quella del Loglio conservata involta nel suo follicolo, e molte volte ancor nella sua gluma, è stato in varj tempi creduto, che prodotta fosse per degenerazione da semenze di specie diversa, e da alcuni è stato creduto, come lo è parimente ancora a i giorni nostri, che la medesima seminata una volta non nasca tutta nello stesso anno, ma si conservi parte sotterra, e termini di nascere in tre anni. Per addurre una prova di tal fatto, non ha molto tempo che, essendo io ad erborizzare in compagnia dell' Eccellentissimo Sig. Dot. Baldassari, onor della nostra Accademia, fu fatto osservare ad ambedue da un Uomo di Campagna, fradicando diverse piante d' Avena, conservato intatto entro il gruppo delle radici delle medesime un seme, il quale realmente con ammirazione riconobbero, che non aveva sotterra alcuna alterazione, ed erasi conservata bianchissima, e schietta la di lui sostanza farinacea, come se mai stata fosse sotterra.

Già

(1) Vi è chi asserisce d' aver' osservato, che gl' Insetti attaccano sempre le semenze dalla parte, che stanno annesse alla spiga, essendo in quella parte più tenere, onde con molta verisimiglianza possa crederci, che essendo conservate nella propria spiga, serva questa di un sicuro impedimento al morso di detti Animali. Veggasi Mr. Dabamel. *Traité de la cult. des Terr. Tom. Quatr. Chap. I. pag. 107. a Paris 1755.*

(2) *Præterea cum spica sua conduntur, ita Frumenta si nullus spiritus penetret, certum est nihil matificum na-*

sci. Varro auctor est, sic conditum Triticum durare annis quinquaginta, Milium vero centum. Plin. Lib. 18. Cap. 30. Ed a' giorni nostri sappiamo, che i mercatanti di questo genere, volendo spedire il Grano in lontane regioni, affinchè si conservi atto alla sementa, procurano di chiuderlo ben custodito dentro le borti con tutta la sua spiga. avendo osservato, che senza questa diligenza non è possibile il trasportarlo da lungi immune da qualche alterazione, o patimento. Veggasi. Spettacolo della Natura Lib. 4. Dial. 4.

Già simil cosa trovasi asserito, che possa accadere in altre semenze ancora (1), ma nell' Avena, siccome sappiamo, che i di lei semi si conservano il più delle volte uniti a gruppi di due, o tre insieme in ciascuna locusta, per servirmi del termine Botanico, mi reca veramente maraviglia, che di due semi stati unitamente sotterra all' istesso grado di calore, e di unidità, l' uno germogli, e si conservi l' altro senza alterazione.

Aggiungasi inoltre in prova del mio proposito la sostanza resinosa del Loglio, la quale, come voi ben sapete, è molto valevole a tener lontana da i corpi la putrefazione, essendo ancora noto, che le piante di questa abbondanti hanno più delle altre lunga vita, conservano sempre verdi le frondi loro, e meno di tutte le altre traspirano. Quindi non molta maraviglia recar deve, che possa la semenza del Loglio conservare sotto terra la propria fecondità per lungo tempo, qualor non incontri quei gradi d' umidità, di calore., e di profondità nel terreno, che per la di lui vegetazione si richiedono. Una prova di questo fu ancora per me l' avere osservato nell' anno scorso 1767. in un campo poco distante da questa Città presso il Torrente *Tressa* di proprietà de i Signori Malagrida nascere per lungo tratto di terreno, che in quell' anno era stato di nuovo scassato, una straordinaria quantità di Loglio, che non si vide in tutto il restante del campo stesso, ove era stato seminato il Grano di egual qualità, nel tempo stesso, e con simili cautele, che nel tratto suddetto.

Già di sopra ho esposto un mio dubbio, che alcune volte le varie fermentazioni, che si eccitano nelle viscere della Terra possano esser cagione di alcune irregolari germinazioni di piante, le semenze delle quali per essere sotterra ad una troppo gran profondità non avrebbero potuto germogliare per la mancanza de i necessarj influssi Meteorici; onde in conseguenza di questo mi scuserete, se ardisco avanzare una mia conghietture per render qualche ragione della eccessiva quan-

(1) *Mirum in Betae semine: non enim totum eodem anno gignit, sed aliquid sequente, aliquid tertio. Itaque*

ex copia seminis modice nascitur Plin. Lib. 19. Cap. 7.

quantità di Loglio, che occupò nell' anno scorso 1767. le nostre Campagne. Rammentandoci noi non senza orrore la fiera Epidemia, che dall' Autunno del 1766. fino all' Estate dell' anno susseguente fece orribile strage per le nostre Contrade credo che possiamo molto probabilmente riconoscere nella medesima un segno forse non molto equivoco di qualche straordinaria fermentazione suscitatafi nelle viscere del nostro suolo, conformandoci in questo al giudizio di quel grand' osservatore il celebre Sydenham (1) il quale opinò, che le diverse costituzioni d' aria dipendano, piuttosto che da altro, da qualche occulta, ed inesplicabile alterazione, che avvenir possa nelle viscere stesse della Terra, lo che potevasi anche arguire da un certo alito fetente, che in alcuni tempi feceli sentire non solo per qualche parte della Città nostra, ma eziandio in molte delle valli adiacenti. Considerando ancora, che ne i Climi all' Uomo più insalubri sogliono essere più frequenti le piante di natura all' Uomo venefica, o maligna, non porterà gran maraviglia, che ancor negli anni di cattiva costituzione d' aria possano più facilmente che negli altri vegetar le piante all' Uomo nocive.

Che se molte piante producono i loro semi d' una tempra capace a conservarli sotto Terra per aspettare il punto favorevole alla loro vegetazione, come dalle predette osservazioni può giudicarsi, sembra cerramente, che una tal sorte sia roccata, più che ad altre, a quelle piante, le quali da per se senza la cura dell' Uomo si propagano, ed a quelle specialmente, che per il medesimo sono inutili, oppur nocive; poichè pur troppo sappiamo quante diligenze, e cautele si richiedono per la coltura delle piante a noi necessarie, conforme sono la maggior parte delle piante cereali, i semi delle quali possiamo sicuramente credere, che allora quando venga loro impedita la vegetazione, siano molto facili a perdersi sotto Terra. Ma qui considerando la cosa un poco in astratto sembra che possa averci luogo una riflessione, cioè rintracciando l' ordine, che la Natura ha tenuto nell' economia degli Animali possiamo osservare, che i più deboli

S s

fra

(1) *De Murbis Epidem. Cap. 1.*

fra questi, ed i meno sagaci son quelli appunto, i quali essendo per l' Uomo necessarj sonoitati alla cura del medesimo commessi, come infatti la Pecora, animale, che può dirsi il più utile all' Uomo, e che effettivamente vive sotto la direzione del medesimo, è altresì il più inerme per difendersi, il più gracile per resistere, ed il meno accorto per custodirsi, talmente che può al certo crederli, che senza il pensiero dell' Uomo esso sarà incapace di conservar se stesso; laddove gli altri Animali, che la Natura ha posti nella loro libertà, come più esposti e alle vicende delle stagioni, ed all' ingiurie degli altri Animali, e fin dell' Uomo stesso, veggiamo che gli ha provveduti e di armi per difendersi, e di accortezza per preservarli, avendo dato ad alcuni agilità sorprendente, ad altri una insuperabil fortezza, ad alcuni mirabil delicatezza di sensi, ed a moltissimi finalmente diversi straordinarj istinti, che le cognizioni ancora dell' Uomo superano di gran lunga. Sicchè non par cosa fuor di ragione il pensare, che quelle piante ancora, cui la sola Natura governa, ed i semi delle quali per conseguenza sono esposti a tutte quelle infinite naturali combinazioni, che possono loro nuocere, ed all' avidità degli Animali, ed all' arbitrio de i venti, e dell' acque, sian questi stati formati di più forte costituzione, o di maggior tecondità dotati perchè egualmente degli altri vegetabili possano propagare le loro specie, lo che forse non è difficile ad osservarli in effetto in molte piante. Calcolò il Sig. Woodward, che da un solo seme della pianta detta *Acanthium vulgare*, potevano esser prodotti ordinariamente ventiquattro mila semi; e computando dipoi il prodotto di ciascuna di queste semenze nella seconda generazione ascendevano a 576 milioni (1). Oltre a questo, come nota il medesimo, le semenze di simili piante, le quali per l' Uomo non sono, almen direttamente, di alcun uso, hanno i semi guerniti di pappi, per mezzo de i quali sono facilmente da i venti trasportati per ogni dove, venendo anche in tal guisa facilitata la loro propagazione. Chi non

ve-

(1) Vedi la prefazione di Beniamino Hollowai alla risposta Apologetica del Sig. Woodward alle Osservazioni del

Sig. Camerario sopra il Saggio della Storia Naturale della Terra.

vede giornalmente la prodigiosa fecondità delle Felci, e delle Gramigne, e di molte altre piante, le quali l' Uomo non si prende alcuna briga di coltivare, ma studia ancora ogni mezzo per esterminalle? Il Loglio poi, del quale scorriamo a nostro danno conservarsi in Natura la specie, ad onta delle più studiate arti dell' Uomo (1) tuttor vigilante a non lasciarlo allignare fra le sue semente, qual mai privilegio dobbiamo credere possa aver dalla Natura ottenuto, affinchè egualmente dell' altre piante potesse perpetuarsi? Il Loglio non può dirsi molto fecondo nella molteplicità de i semi; non gli è permesso propagarsi per mezzo delle radici; si richiedono per la di lui vegetazione certe particolari combinazioni di cagioni, e fin le fatiche dell' Uomo stesso, atteso che non cresce se non ne i campi dal medesimo lavorati: cosa mai poteva dargli la Natura, se non una forte costituzione delle semente, affinchè resistendo queste alle molte naturali combinazioni, che posson loro nuocere, cadute che siano una volta sul terreno, si conservassero intatte per aspettar quella, che per la loro vegetazione è favorevole, e risorger quando men l' Uomo se l' aspetta, eludendo così le finezze dell' arte Umana, la quale porrà è vero dirigere in suo vantaggio il corso delle naturali vicende con i proprj sudori, ma non varrà mai ad arrestarlo. Difficil cosa sarebbe al certo l' investigar le mire della Natura col pretender di sapere a quali oggetti dalla medesima sia destinata la pianta del Loglio; ma siccome sembra, che non trovili cosa alcuna, la quale per se stessa interamente sia creata, o interamente per le altre, così possiamo forse con qualche ragione supporre, che le tante semenze, le quali per molti anni si conservano illese sotto Terra, benchè direttamente non siano d' alcun uso per l' Uomo, e molte volte ancora per qualche parte di danno, siano destinate dalla Natura a formare i necessarj granaj per la conservazione di tanti Insetti, e Volatili, che di sole

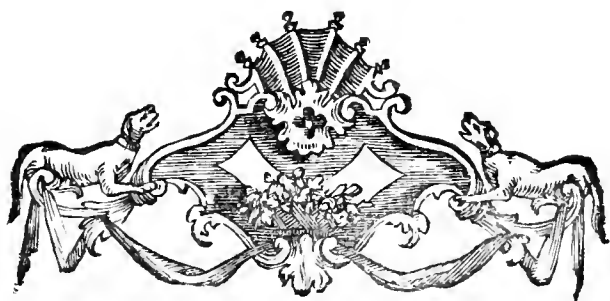
S s 2

semen-

(1) I mezzi più adattati per potere esterminalle il Loglio non è gran tempo, che furono esposti al Pubblico dall' Erudito Sig. Giovanni Lapi Mu-

gellano, Accademico Georgofilo, in un suo discorso su tal Soggetto, stampato in Firenze nell' Anno 1767.

semenze si pascono ; essendo pur troppo vero , che la Natura è bella egualmente sì in quelle cose , che agli occhj nostri bene ordinate si mostrano , come in quelle , che sconcerti ci sembrano , aggia egualmente in ciò che ad una parte giova , come in quello che ad altra nuoce .



M E M O R I A

PER SERVIRE AD UN PIANO DI RICERCHE FISICHE ED
ECONOMICHE DIRETTE AL MIGLIORAMENTO DEL
PANIFICIO NELLA LOMBARDIA AUSTRIACA

DEL SIG. MICHELE ROSA

Pubblico Professore di Medicina Teorica e Pratica
NELLA REGIA UNIVERSITA' DI PAVIA

§. I.

L Popolo s' ha da nutrire. Questo è un diritto naturale comune a tutti i viventi. Il Popolo è destinato a portare i peli più gravi della società coll' impiego della sua industria e di tutte le forze sue. E' dunque giusto, ch' e' sia provveduto d' un buono e copioso alimento: Questa è quasi l' unica condizione ch' egli si è riservato nella sua servitù; questa è quasi l' unica ricompensa ch' egli dimanda pel sacrificio della sua vita.

II. Oltre a questa ragion di giustizia ve n' ha anche un' altra di utilità e d' interesse, che deve impegnar chi governa a proteggere l' abbondanza de' beni, che servono alla sussistenza del Popolo. Nella soluzione del gran problema politico „ avere la massima possibile popolazione d' individui sani e fruttiferi per il bene della società „ (in che consiste massimamente la forza reale d' uno stato) vi entra anche questo elemento „ provvedere all' ottima possibile sussistenza de' Cittadini „. Il pane è il nutrimento più comune del Popolo di quasi tutta l' Europa. Il buon pane somministra un ottimo nutrimento, e forse il meno costoso, com' è certo il più sano di tutti gli altri. Il cattivo pane costa egualmente che il buono, nutre meno, e pregiudica la
sa-

salute. E' dunque dovere di chi governa il provvedere alla perfezione di questo universal nutrimento. E chi s'interessa a dar lumi sopra questa parte della pubblica economia, tratta una causa che lo dee rendere benemerito non meno del Cittadino che del Sovrano.

III. Tutti vengono d'accordo nel dire, che il pan comune è un cattivo pane; non vi è lamento più universale di questo, nè vi può essere lamento più giusto. Ma in che consista la malizia di questo pane! quai sieno i modi di medicarla, vi son forse pochi ch'abbian cercato mai di saperlo? Io sono in collera anch'io da gran tempo col cattivo pane, e questa mia collera avendomi impegnato a farvi sopra qualche seria meditazione, mi ha condotto a scoprirne la vera teoria, e a conoscerne, se non erro, i vizj insieme e i rimedj, ch'io mi propongo però ora di accennar qui brevemente per vantaggio del pubblico, offerendomi di verificarli esattamente con esperienza, qualora si volesse restarne convinti col fatto. Io spenderò sempre volentieri il tempo in queste ricerche, le quali son persuaso, che infine possano riuscire di una utilità più reale al pubblico, di quelle, che con tanto studio si fanno sul sistema della via lattea o su i ritorni delle comete. (1)

IV. II

(1) Non è ella una vergognosa stupidità, che fra le colte Nazioni d'Europa, che nella luce di questo secolo, che in tanto bollor delle Scienze e delle Arti, in tanto furor di lusso vi sieno delle Nazioni, che non sappiano fabbricarfi il lor pane? Eppure l'Italia feconda di tutti i doni della natura, si trova essere in questo caso; perchè tranne la Toscana e Roma, tutto il restante mangia cattivo pane.

Venezia stessa, quella Madre delle delizie, non sa far pane, e se Romagna non fosse, potrebbe dirsi che Venezia mangia il peggior pane di tutta Italia.

La Francia e l'Inghilterra il fa buono; Ma fra tutte le Nazioni più industrie nessuna il fa far perfettissimo, come in molte parti della Germania e singolarmente a Vienna si fa; quello è l'ottimo l'eccellente, il perfettissimo

pane di tutta Europa; effetto non solo della esquisita diligenza di quella generosa Nazione, ma molto più della Sovrana provvidenza che veglia al bene di quel felicissimo clima. Non era la sola Westfalia notata pel suo fazzissimo pane (*Bouputnikel*), ma il Brandeburgo la Svevia ed altre Provincie l'aveano similmente cattivo, parte per l'imperfetta natura del grano, parte per l'ignoranza del panificio; Ma quando l'industria cominciò a risvegliarsi sugli oggetti del pubblico bene, si conobbero i vizj della materia, e si trovò il modo di migliorare i frumenti, si scoprirono i difetti dell'Arte, e furono ben presto emendati; la Germania cominciò a gustare il buon pane, e l'Augusta Metropoli dell'Imperio seppe diventar la maestra del perfetto nutrimento degli Uomini.

IV. Il pan comune venale o forense, che vogliam dirlo, fatto e mangiato sodisfà per la sua recentezza il palato di una fame viva e poco curiosa, ma egli si trova però d' un color non eguale, d' un peso niente corrispondente al volume, ed ha fuori una crosta frangibile e un pò troppo rigida, e una midolla dentro troppo fresca e pasto'a, la qual compressa non torna sù così presto nè bene come dovrebbe, e staccata e maneggiata e pigiata a lungo con le semplici dita, si rimpasta, e perde affatto l' elasticità, e torna a mostrarsi pura e pretta pasta qual' era cruda. Questo pane lasciato rinvenire, come dicono, alquante ore, e tenuto un giorno, o al più due, secondo le stagioni, si trova molto cambiato, perchè quella crosta di rigida ch' era e frangibile, si vede fatta lenta e tenace, e la midolla viepiù molle e sfocia, e tutto insieme nojoso a mangiare, e insipido, e come accordan tutti, cattivo.

V. Ora tutte queste disgrazie che ha il pan comune, vengono da due soli principj, cioè dall' essere mal fermentato e mal cotto; E questi vizj sono amendue del panattiere che ne trae gran profitto, ragion troppo forte, perchè egli possa essere tentato mai di correggerli; e il vero che l' un d' essi è figlio della sua cordiale ignoranza, ma l' altro è certo dell' ingordigia, e quindi egualmente incorreggibili entrambi, perchè l' ignorante non è panto meno caparbio che avido. E se, per assurdo, l' avido volesse rimettere del suo male, l' ignorante non può, perchè non crede d' averlo. Ora il panattiere lievita male il suo pane per ignoranza, lo cuoce poco per avarizia. Il primo vizio offende la bontà essenziale del pane, l' altro la fede del compratore. Perchè il mal fermentato perde nel sapore e nella digeribilità, il mal cotto perde di più nel valore. Il ciel ti guardi di sospettare che vi potessero essere de' pistori di sì robusta perfidia, che ardissero di accrescere il peso del pane col mescolar nella pasta una leggera soluzione di gesso o di calce o di calcinaccio sfarinato, o delle ceneri d' ossa o tali altre fortili ribalderie che pur troppo si fa essere state talvolta tentate: somiglianti nequizie non son perdonabili nemmeno contro ai nemici, e fanno orrore a pensarvi. Però quei disgusti

stosi sapori che talvolta s' incontran nel pane, sono da attribuire ad altre cagioni derivanti dalla radicale trascuratezza di questi artefici: succede che il grano sia misto di molta polvere e terra, che la farina serbata a lungo in gran monti nè magazzini mal custoditi, si riempia di polvere o n' abbia contratto dalla macine di fresco battuta ec. in questi casi il pane può parer aspro nel masticarlo e d' una pasta ineguale e non ben dissolubile, e avere un sapor quasi terreo e polveroso. Peggio se il grano, e molto più se la farina in quei gran monti, o per umido preso o per calor concepito abbia ribollito o fermentato o inverminato, perchè allora il pane verrà amaro o di tal altro disgustoso sapore, e d' odore non buono,

VI. Ora per vedere come quei due principali vizj dell' Arte influiscano a rendere cattivo il pane, secondo ch' è detto, bisogna conoscer l' indole della materia. Noi intendiam di parlare di quella sola specie di pane che si cava dalla farina del frumento o tritico, detto per eccellenza grano, di cui v' ha molte specie, o varietà e differenze. Il Sig. Saverio Manetti dotto Medico Fiorentino ha pubblicato in questi ultimi mesi (1) un'erudita memoria sopra le varie specie di grano, e sopra altre materie convertibili in pane; lavoro degno della sua molta erudizione e della sua perizia botanica; ma dell' opera del panificio, dell' indole della farina, e della ragion Fisica del perfetto pane non ha forse creduto del suo proposito di parlarne assai largamente. Non è da dire però che ad avere il buon pane basti il conoscere molte materie atte a produrlo, indipendentemente dall' Arte di maneggiarle; mentre al contrario si vede in fatti che anche colle perfette materie, ove l' arte manchi; si può avere cattivo pane, come abbiain noi; e si fa al contrario che altri l' anno perfetto da imperfette materie, per solo sforzo dell' Arte.

VII. La

(1) La presente memoria fu dettata tumultariamente nel Novembre del 1766 mentre ballava in Milano il diserto del regolamento del Panificio, che si

e poi eseguito con tanto decoro di chi lo propose, e festenne, e con tanto vantaggio del pubblico.

VII. La farina triticea contiene due diverse sostanze , una detta *Glutinosa* l' altra *Amilacea*, una rappresentante esattamente per tutti i suoi principj e attribuiti la natura animale , l' altra la vegetabile l' Amilacea perciò si risolve in acido manifesto , come tutti i vegetabili fanno , la glutinosa si corrompe in una putrida alcalescenza : da questa si trae per distillazione l' alcali volatile e gli olj impireumatici , quella lo spirito ardente , e il liquor vinoso e acetoso. Noi siam debitori di queste notizie all' immortale , già mio maestro Beccari , che sottopose il primo all' osservazione e all' analisi la farina , e ne scoperse questa doppia natura , e la dimostrò , e la descrisse Da (1) lui dunque sappiamo che la farina sottomessa con l' acqua si riduce in una pasta alquanto tenace , la qual lavata di molta acqua , e lungamente dimenata per essa , si va poco a poco separando in due parti , una delle quali intorbida l' acqua , e poi si raccoglie al suo fondo in forma di una polriglia fine e mal coerente , e non duttile ; la qual seccata e pestata , si riduce poi nella sottilissima e bianchissima polvere che amido si chiama ; ed è per tutti i caratteri di una natura aclescente e simile alla sostanza de' vegetabili . L' altra parte di quella pasta , sbarazzata intieramente dall' amido , si riunisce , si lega con maggiore tenacità , e diventa una forte tenacissima colla , niente men resistente di quella , che dalle pelli degli animali si cava ; la quale nè per lungo dibatter nell' acqua non si discioglie , anzi invischia vie maggiormente , nè asciugata nè cotta non cangia costume , se non che si rende rigida e friabile , ma nell' acqua e negli acquosi menstrui non si discioglie mai più . Or questa istoria ci mostra chiaro , che queste due tali sostanze , che nella farina e nella pasta ci appajon coperte di una forma comune , possono ben confonderli insieme , e nascondersi al senso , ma incorporarli e mescolarli intimamente non mai , se non per mezzo di qualche forza naturale o dell' Arte . Questa forza nel caso nostro è la fermentazione , i cui effetti ormai notissimi sono di sprigionare , o esaltare , come i periti dicono , l' acido elemento , e di depurare , e assottigliare , e sciogliere gli altri

T t

prin-

(1) Vid. Cement. Institut. Ben. Tom. II. part. I. pag. 122.

principj o glutinosi o pingui o terrestri. Ed ecco il fine al quale è diretta nel panificio l' opera della fermentazione o lievitazione, senza cui la pasta panizzata e cotta diventerebbe un corpo pesante umido densissimo, impenetrabile ad ogni fluido, per la natura già detta del glutine, reso ancora più denso dalla cottura. Ma sviluppandosi per via della fermentazione [promossa dall' aggiunto fermento o lievito] l' acido della parte amilacea, e lo spirito elastico in essa rinchiuso, e adoperando sopra il glutine della pasta, lo tagliuzzando poco a poco, lo penetra lo discioglie, ne disgiunge le parti, e diffondendosi per tutta quella sostanza resa già pervia; la si assoggetta, vi si incorpora, vi s' immedesima; la parte glutinosa perde molto della sua natura animale; e tutto il misto si riconverte all' indole de' vegetabili. Questo composto diventa allora solubile, cioè penetrabile dall' acqua, e da menstri acquosi; cangia la facoltà di putrefarsi in quella d' inacidire, diventa per questa sua virtuale acidità facilmente digeribile, e amico allo stomaco, e omogeneo ed utile all' animaleseca natura.

VIII. Or ecco perchè la pasta fermentata rigonfia, si fa più rara porosa e leggera; perchè la fermentazione crescendo sviluppa un sapor acido, perchè passando i giusti confini la pasta perde ogni forza di coesione, e si sgrerola, e si scommette del tutto. Tutti questi effetti dipendono dallo spirito elastico sprigionato, e dall' acido vegetabile, che operando con forze riunite sopra il glutine della pasta, lo rompono, e lo distruggono intieramente. Questo aere elastico lentamente sprigionato e dischiuso, e raccolto poco a poco in bollicelle, queste sempre crescendo per la riunione di molte insieme, ajuta l' azione dell' acido fermentatore, e ajutato scambievolmente da lui disgiunge, e disgrega le parti contigue del misto, e le solleva con eguale conato in tutti i sensi, e forma quelle cavità orbiculari o sferiche, e quelle bolle o vesciche che nel pan cotto si veggono, e fanno la sua porosità e leggerezza, e lo rendono spugnoso e bibace, e d' una tempera uniformemente solubile dalla saliva, dà liquidi naturali o artefatti, e dall' acqua medesima, e in oltre per lo sviluppo ed equabile esaltazione degli attivi principj, sapotito
e fra-

e fragrante , e sommamente ristorativo e cordiale . La cottura poi frenando , anzi troncando affatto il corso della fermentazione , che procedendo diverrebbe viziosa , e renderebbe il pane acido e disgustoso , e struggendo affatto la forza di coesione delle sue parti , lo farebbe risolvere in un informe tritume , rileva il grato sapor della pasta , ne aumenta il volume con l'accresciuta espansione dell'aria rinchiusa , e dissipandone l'umidità soverchia , lo rende più facile ad inzupparli degli altri liquori , e ad attrarli , e discioglierli in essi , onde la leggerezza il sapore e la digeribilità principalmente derivano .

IX. Il perchè egli è dunque il vero in riguardo del pane comune , che quel suo peso dipende da soverchio umido trattenuto , e inceppato in quella vischiosa sostanza ; che quella densità e pastosa renacità e lentezza , nasce da difetto di fermentazione , e che dall'una e dall'altra dipende la sua insipidità e mal gusto , e la prontezza dell'ammorvidire [muffare] e la difficoltà di digerirlo , e la scarsezza del lento e crudo alimento che se ne cava . Ed è però in conseguenza dimostrato assai chiaramente quel che al principio fu detto , che i due vizj principali del pane comune sono , difetto di lievito , e di cottura ; la qual verità quando non fosse per le espresse certissime ragioni , collocata in luogo di pienissima evidenza ; si potrebbe per via di facili e prontissimi esperimenti rendere vittoriosamente manifesta e palpabile .

X. Conosciuti i vizj del pane si pensa subito a trovarne i rimedj , e rimedj in questo caso son suggeriti assai chiaramente dalla natura del mal medesimo . I due vizj rilevati nel pane nascono da due sorgenti diverse di sinistra disposizione dalla parte del panattiere . Presto si dice ; fermentare più esattamente , e meglio cuocere : ma il panattiere che mercanteggia sulla fame del prossimo , e che mette a profitto la buona fede del pubblico , si giova della sua ignoranza medesima , e non vuole nè fermentare , nè cuocere niente meglio di quello che è già accostumato di fare ; quello perchè non crede che altrimenti si convenga di fare , questo perchè conosce che nol farebbe senza suo danno . Bisogna dunque trovar due generi di rimedj , l'uno che tenda a

scioglier l' incanto di codesta cieca persuasione e ignoranza , l' altro che lo costringa a rinunciar fedelmente a questo detestabile inganno , ch' egli esercita contro i suoi simili . Per proceder con ordine noi daremo prima un esatto processo del panificio , che possa servir d' istruzione e di norma all' artefice illuminato ; poi ci prenderemo la libertà di indicare modestamente que' mezzi , che sull' esempio delle grandi nazioni ci sembreranno i più adatti a far argine all' avidità , e all' avania . Ma perchè abbiamo accennato che oltre a que' due principali difetti , alcuni altri se ne trovan sovente nel pan comune , non dipendenti dall' Arte , ma da particolari condizioni o native o avventizie della materia , farà buona cosa il dir prima in quali modi si possano medicar questi mali della materia , o prevenir che non nascano per difetto d' intelligenza , o per pura trascuratezza di que' , che la trattano , la custodiscono , o la preparano all' opera del panificio .

XI. Supponendo notissima la teoria della perfetta cottura de' grani , come appartenente ad altra giurisdizione , egli è certo che miglior grano sarà sempre quello che a cose uguali darà maggior copia di buona farina . Il grano grosso sarà sempre preferibile al minuto , perchè stando le superficie in inversa delle masse , il grano grosso darà sempre minor quantità di crusca del minuto , e più quello che sarà più compatto e pesante . Questa densità o *compattezza* , oltre a significare maggior quantità di materia farinosa , serve anche a rendere il Grano più durevole , come quello che per cotesta sua densità e manco soggetto a essere penetrato e corrotto dall' umido . Una specie di grano di questa natura , ch' io dico , è molto conosciuta in Toscana col nome di *grano grosso* o *ravanese* , e si pratica anche sul Ferrarese e in altre parti d' Italia . Ora l' avere buona farina dipende dall' avere perfetto grano , quant' è possibile con la diligenza e con l' Arte . E non bastano le diligenze prime della coltura per raccogliarlo tale , ma bisogna aggiungervi anche quelle della custodia per conservarlo . La prima cura però dev' essere di soleggiarlo , e seccarlo bene sull' aja , prima di chiuderlo ne granaj , per asciugarne il soverchio umido ,

do, che lo dispone poi a scaldarsi, a ribollire nè monti, e a corrompersi, o almeno a comunicare alla farina un mal odore, e a renderla aniareggiante e incapace d' una perfetta fermentazione. Gl' Inglesef usano grandiligenza in questo seccamento del grano, e quando la forza del Sole non basta, si servono delle stufe (1), e de' forni. Un altra diligenza sommamente importante è quella della vagliatura, non solo per separarne le Vecchie i Logli e le altre zizzanie, ma soprattutto per rimondarlo dalla terra e dalla moltissima polvere che vi si mescola. Questa polvere è sottilissima e d' una perversa natura, come ben fanno i vagliatori che ne restano gravemente offesi al polmone; e mescolata con la farina e col pane non può non guastarne la perfezione.

XII. Ma anche la cura della farina elige molte cautele: La prima è che la macine non sia di fresco battura, perchè quel polveraccio marmoreo vi si mescola, e resta poi preso nel pane, con disgusto di chi lo mangia, e quel ch' è peggio, con real detrimento delle viscere, che lo ricevono; e intanto il mugnajo si approfitta dell' accrescimento del peso. La seconda è di non macinare in tempi troppo umidi: la farina assorbe l' umidità dell' aria, che le accresce il peso a favor del mugnajo, e la dispone a ribollire, e corrompersi. Dopo tutto questo la farina elige nuove attenzioni per custodirla in luoghi asciutissimi, e ben difesi dal troppo calore e dalla polvere. Bisogna ripeterlo ancora, l' umido e il caldo dispongono la farina a ribollire, e questo ribollimento promosso dall' umido è una lenta fermentazione, che la pregiudica grandemente, e la fa inverminare.

XIII. Un riflesso economico si vuole aggiungere, relativo al modo di far la farina: lo son persuaso che per uso del pan fine e di primo fiore, il grano non s' abbia a macinare, nè a macine troppo bassa, nè a soverchiamente veloce; l' uno e l' altro di questi modi tritola troppo al minuto la crusca, la quale passa poi pe' setacci gran parte nella fa-

(1) Una stufa o macchina equivalente per seccare il grano fu già inventata in Napoli dal Cel. Sig. Intieri e descritta dall' egregio e Dottiss. Sig. Abb. Gal-

liani, (per quel che ne dice egli stesso), benchè il Sig. Manetti, la dice descritta dall' inventore.

la farina, e rende il pane men bianco e men puro. La crusca deve venire in scaglie grosse quanto si può, e la macine dee correre con mediocre velocità, acciocchè la crusca medesima non sia troppo presto lanciata fuori, ma passando più volte sotto la macina, polla tutta la farina esserne più facilmente stacciata, al che giova moltissimo la perfetta fecchezza e aridità del grano medesimo, raccomandate di sopra. E perchè in tutte le cose si dee contemplare sempre la massima perfezione dell' opera col minimo possibile dispendio di fatica e di tempo, che è la vera economia; io trovo perciò molto espediente ed utile la costruzione de' Mulini Bergamaschi, i quali per un semplicissimo macchinamento aggiunto alla cassa o recipiente della macine, ne traggono fuori la farina fatta insieme, e stacciata tutt' ad un tratto: secondo il qual metodo riesce poi speditissima ed utile la seconda macinazione della crusca, che è di grande importanza ed economia per il pane secondo; perchè oltre al ricuperarsi con questa seconda macinatura tutti gli avanzi della farina, ch' erano rimasti attaccati e confusi con la crusca, si guadagna anche sulla semiola stessa, una parte della quale sfarinata e ridotta in minutissima polvere, torna in notabile accrescimento del pane.

XIV. Venendo ora al precipuo momento del nostro esame, io dico che tutta l' opera del panificio si riduce a questi tre capi: Impasto, Fermentazione, Cottura.

L' impasto suppone la materia già preparata con l' infusione del lievito sciolto in conveniente quantità d' acqua tepida o calda, secondo la stagione, nella massa della farina. questo lievito, secondo che comunemente si costuma in Italia [1], non è altro che un pezzo di pasta inagrita spontaneamente, o che inforza, come i Toscani dicono, per lo svi-

(1) In Francia in Lamagna e generalmente in tutti i paesi più freddi per fermentare il pane si servono del fiore o schiuma della birra, oppure del di lei sedimento o feccia; l' una e l' altra di queste sostanze aggiunta al lievito ordinario o adoprata anche sola, in dose conveniente è

un ottimo strumento che sollecita la fermentazione della pasta, e concilia al pane la dovuta leggerezza porosità e sapore; ma nei climi più temperati anche il lievito di pasta semplice in giusta dose e sufficiente tempo e calore produce tutto il desiderabile effetto.

lo sviluppo degli attivi principj della parte amilacea della farina, i quali scioltri dall' acqua, e fomentati a un leggerissimo calore, in un luogo non freddo, non ventilato, fermentato lentamente, inacidiscono la pasta. Ora questo lievito sciolto nell' acqua tepida, e stemprato con parte della farina; s' infonde nella massa della farina in un luogo caldo proporzionalmente alla stagione; perchè in questo modo sciogliendosi intimamente nelle sue parti, disponga, e solleciti la fermentazione, che si vuol poi svegliare in tutta la massa impastata. I più prescrivono che questo si stempri, e si mescoli con la terza parte di tutta la quantità della farina che si vuol panizzare, e certo quanto maggiore farà la quantità del fluido e della materia in cui farà sciolto e diffuso, tanto più facile riuscirà la di lui mescolanza con tutto il restante della farina, e più eguale e sollecita la fermentazion della pasta. Ora questo nientrue lievitatore infossato nella farina, e con quella coperto e difeso dall' accesso dell' aria fredda, e tenuto per qualche tempo, come dicono i Chimici, in digestione, comincia poco a poco a commuoversi intimamente, e a rigonfiare tutta la massa, che si apre di sopra con spessi e grandi crepacci. Questo è il segno dell' attuale fermentazione, e quello è il tempo dell' impastare. E bisogna prendere questo tempo della massima elevazione o gonfiamento del lievito, come il punto della sua perfezione, perchè tardando ad impastare fino al momento che la massa abbia cominciato a sgonfiare, e ribassare, si troverebbe la pasta inagrita, e perduta la perfezione del pane. Si mescola dunque allora tutta la massa del lievito con la massa della farina, vi si aggiunge tant' acqua che basti a unire e legar la farina, e non si cessa dal pigiare, dal mescolare, finchè la farina il lievito e l' acqua non sianli equabilmente distribuiti e incorporati fra loro in una sostanza o massa molle conducibile uniforme, qual dev' esser la pasta. Se la perfezione del pane a tutte cose eguali, sta in ragione della lievirazione, questa medesima farà più perfetta secondo che il fermento farà più equabilmente distribuito per tutte le rispettive porzioni della farina, e secondo che la quantità del fermento farà meglio proporzionata-

nata a quella della materia come è detto poc' anzi. Questo pigliare e rimescolare e impastare fa dunque l' importantissimo effetto di quella egualissima distribuzione e milione, senza la quale il pane diventerebbe di una sostanza, e d' una tempera disuguale e disforme, e la fermentazione medesima farebbe irregolare e imperfetta, onde si vede che la diligente pigiatura e impastazione importa moltissimo, massime ove sia vero, come può esserlo, ch' essa contribuisce a distribuire egualmente, e per tutta la pasta delle masse o bolle di aria per facilitare la fermentazione, come l' istesso Sig. Manetti giudiziosamente pretende.

XV. Un principio di Chimica inalterabile insegna che i Sali, i mestruj qualunque, e tutti gli attivi principj non agiscono se non disciolti e fluidi fatti (1). Secondo questo principio dovendo la fermentazion della pasta dipendere massimamente dall' azion del lievito aggiunto, egli è chiaro che quanto maggiore farà la quantità di esso fluido, rispetto alla farina, tanto più facile farà l' esatta mescolanza ed intima unione, e tanto più pronta la fermentazion della massa. I corpi liquidi fermentano prestissimo, perchè i loro principj non impediti nel moto, facilmente o mettono in azione, e commuovono tutte le parti del misto; i molli fermentan più tardi, sempre in ragione della copia del fluido rispetto a tutta la massa; i densi al contrario e i secchi non fermentano nè poco nè punto dal che si deduce che avere il perfetto pane un' ottima e necessaria disposizione si è quella di prepararne la pasta molle, contro la radicata opinion di coloro che al contrario credono ed usano di farla soda e compatta; perchè quantunque sia vero che il pan denso e compatto sia più sicuro per la durata e più saziante, egli è però fuor di dubbio che il molle spugnoso e leggero è di lunga mano più dilettevole al gusto e più facile da digerire; laonde ove quel primo possa esser utile all' economia d' una privata famiglia, questo secondo è al certo più adatto alla soddisfazione e provvedimento del pubblico, e questo vale molto più pel pan fine, il quale
essen-

(1) Böerh Chem. de mestr.

essendo fatto di purissimo fior di farina ha bisogno di essere impastato molto più unido e molle di tutto l' altro; perchè il fior di farina tende di sua natura a infissire e addensare la pasta, ond' è notato con verità che il pan fine purissimo costringe il ventre, effetto che diverrebbe assai più notabile ove questo pane non si facesse sommamente spugnoso e leggero: Per qual riflesso io preferisco anche nel metodo d'impastare l' uso di domarlo colle braccia o anche coi piedi, a quello della gramola che alcuni adoprano, perchè sia pel violento inceppamento delle parti fra loro per la forte azione di quella macchina, sia per la minore introduzione dell' aria, secondo quello che è stato notato poc' anzi egli e certo che il gramolato riesce sempre denso e polposo e meno digeribile e men soave al palato medesimo.

XVI. Un articolo che grandemente interessa l' impasto e tutto l' elito del panificio si è quello dell' acqua, dalla quale fra noi forse nessuno ha mai sospettato che possa dipendere la buona riuscita del pane. Eppure la cosa viene oggimai dimostrata dall' esperienza, perchè certo nessuna industria non ha mai bastato per lavorare in Parigi il perfettissimo pan di *Gonesse*, benchè da quel luogo si sian tratti a posta gli attenci e la farina medesima per fabbricarlo: Nè mai a Firenze si è potuto imitare il pan di Prato che è l' ottimo della Toscana, segno evidente che l' acqua di que' luoghi è quella che gli dona quel grado di perfezione che le altre acque non posson dare. Sul quale articolo farebbe dunque da metter opra per rilevare con esatte sperienze quale secondo i luoghi sia l' ottima acqua pel panificio, e quali le proprietà che in essa si cercano, e quali i mezzi di correggerne i vizj e di migliorarla. Certo la più pura sarà sempre l' ottima così per questo come per gli altri usi, e la più leggera debb' essere la più pura; ma non potendo tutti i paesi aver l' acqua delle vive fontane e de' fiumi, resta da esaminar con le prove se quella de' pozzi comuni che suol essere più cruda, potesse ridursi con l' arte a lodevoli condizioni, o se fosse da preferire l' uso delle cisterne per raccogliervi quella del Cielo.

XVII. La

XVII. La pasta fatta vuol fermentare , che è come s'è detto il grande articolo del panificio : Né questo articolo non esige altro studio che quello d' un moderato calore regolato secondo i luoghi e le stagioni ; tenendo la pasta in luoghi difesi dall' aria libera , e coperta con panni talora un pò caldi , secondo il freddo ; il rimanente lo fa la natura della pasta , che già v' è disposta per se medesima , e per le forze dell' aggiunto fermento . E questa è propriamente la vera fermentazione dalla qual dipende la eccellenza del pane , può chiamarsi fermentazione in pasta o compimento della fermentazione o lievatura ; giacchè quella prima della qual si è parlato di sopra non è altro che una preparazione e attuazione del fermento che serve a risvegliar nella pasta più sollecitamente questo moto fermentativo . Or tutto quello che l' arte ha da fare a questo periodo , è regolar la misura e prescrivere i giusti termini della fermentazione . Il tempo che vi bisogna , non si può definir giustamente , dipendendo moltissimo , come ognun vede , dalla natura dell' acqua dalla quantità del fermento , dalla perfezion dell' impasto , dalla tempra delle stagioni e de' luoghi e dalle diligenze dell' arte ; ma per avere un segno assai certo della fermentazione già compita può bastare il fare in più luoghi della pasta delle profonde impressioni col pugno , perchè ove queste dopo due o più ore si trovino riempite e quasi cancellate per lo gonfiamento e rialzo della pasta medesima , si può esser certi che la fermentazione sia ridotta a buon termine , e si può allora con sicurezza rimettervi sù la mano per compir l' opra , e dividerla e riformarla in pani . Un altro indizio lo dà ad una mano intendente il maneggio della pasta medesima per il grado di tenacità è di lentore che vi si sente , il qual va sempre scemando in proporzione che la fermentazione si avvanza . Per avere una fermentazione più piena e più sollecita i Francesi prescrivono un altro metodo , che è di dividere tutta la somma della farina in sei parti , e fermentata che sia la prima rimpastarla con la seconda , e queste due fermentate , rimpastarvi tutto il restante : Ma questo metodo opportunissimo per servire con esquisita diligenza il pane d' una famiglia , non può aver luogo nelle grandi-

di pistorie che debbono provvedere al consumo d' una Città : Bisogna adunque per queste attenersi all' altra maniera che non farà niente meno efficace e sicura, quando non si voglia mancare della necessaria attenzione.

XVIII. Notato il termine della perfetta fermentazione, non bisogna più ritardar la cottura, per metter fine alla fermentazione medesima, la qual procedendo viziarebbe il pane d' un sapore acetoso ed acre. La cottura in forno bene scaldato ben ripulito ben chiuso fa sopra il pane questi importantissimi effetti, che lo rasciuga dalla soverchia umidità gli leva il sapor crudo e nojoso della farina, e diradando l' aria già sviluppata, ne determina la porosità e la leggerezza, e finisce di romperne il glutine, e di disgregarne le parti, e lo rende saporito e facile da dirigere. Ma sopra tutto l' asciugamento importa moltissimo e pel sapore e per la facile digestione, perchè e i suoi attivi principj si rendono più sensibili ove non siano dalla soverchia umidità inievoliti, e quel che più, dovendo il pane, siccome gli altri alimenti, mescolarsi nella mastigazione e disciogliersi poi nello stomaco per introduzione e per la forza della saliva questa non può su l' umida pasta del pane prestar notevole effetto; laddove nel ben cotto e asciutissimo viene avidamente assorbita, e vi si mescola intiera con tutta la sua attività, Argomento e prova certissima ne fa il biscotto, che è senza dubbio l' ottimo e il più salubre di tutti i pani, come al contrario pessimo per la salute, oltrecchè disgustoso, si è il mal cotto ed umido.

XIX. Per conoscere il punto della perfetta cottura usano di giudicarne dal suon che rende un pane tratto caldo dal forno percuotendolo col dito, e dal calore e dal peso apparente; ma a buon conto, poichè questi segni son tutti incerti e fallaci, egli è certo che bisogna lasciarlo nel forno più lungo tempo di quel che ora si fa; e perchè il pane venale deve essere ragguagliato tutto a giustissimo peso; io dico che fissata una volta e ridotta a merodo la maniera dell' impastare per rapporto alla copia dell' acqua che deve aggiungerli alla farina, e stabilita la quantità che ne dee poi svaporare per una perfetta cottura, e conosciuta insieme la

regola di scaldare il forno sempre egualmente, ne risulterà una regola sicurissima di verificare questo punto della cottura colla bilancia, pesando un pane tratto dal forno, perchè la differenza dal peso attuale al peso descritto darà la vera distanza dal punto della perfetta cottura. E bisogna guardare anche in questa parte di scansare l' estremo, poichè il troppo corto perde similmente il suo gusto, e diventa amaro e malsano.

XX. Questa e la dottrina del panificio adombrata secondo i veri principj della Fisica e della Chimica, la quale ove fosse dagli artefici in ogni sua parte fedelmente eseguita non è punto dubbio che dovesse portar l' effetto di una perfettissima panizzazione. Una cosa par che rimanga da ricordare; (oltre a molte altre minute avvertenze che si tralasciano, perchè pajono dovere esser notissime almeno per l' esperienza ad ogni artefice più grossolano) in proposito della farina; ed è che, come la troppo vecchia ancorchè vizio non abbia contratto, riesce sempre men buona, le fa pane men saporito, così anche la troppo fresca poco riesce nel fermentare il perchè importa molto allo squisito pane che la farina sia stagionata di qualche mese. Del resto la scelta della legna pel forno, la costruzione la solidità la forma la grandezza del forno stesso, la diligenza e industria nello scaldarlo e nel ripulirlo, la custodia del pan già cotto, e tali altre attenzioni son tutte parti integrali che entrano nell' idea del perfetto panificio, e che caratterizzano la diligente industria di artefice che conti in parte di suo vero guadagno, non la turpe ruberia ne' la vil fraude e l' inganno, ma l' onorata compiacenza di servir bene il suo prossimo, con la certezza di vedere crescer il frutto de' suoi sudori inaffiato dal concorso e dalla soddisfazione de' compratori.

§ III.

Ricerche sopra i mezzi di stabilire l' economia d' un perfetto panificio esente dalle frodi de' Panattieri

XXI. Per poco che si rifletta sulla teoria da noi data del panificio, dee capire che è quasi impossibile di garantire il pubblico perfettamente dalle frodi de' Panettieri. Perchè da una parte la natura medesima della cosa soggetta a molti e gravi difetti non facili a dimostrarli in sul fatto con una perfetta evidenza, assicura l' inganno del Panattiere dal risentimento giustissimo della Legge; dall'altra questo spirito di falsità e di menzogna che per non so quale perversità di destino è giunto fino ad estinguere intieramente nel volgo il natural sentimento dell' onesto e del giusto, non lascia più nessuna lusinga per credere di potere sopra un principio di verità e di onore garantire al pubblico gli effetti reali della provvidenza del principe, e della benefica intenzion della Legge. Il perchè rivolgendosi nell' animo gli esempj di quelle illustri nazioni che anno estese le loro cure anchè su questa parte dell' economica polizia, io andava pensando se fosse possibile di ravvivare in qualche modo con l' Arte una piccola immagine di quella loro savissima disciplina, e trar lumi da loro per fondare un utile e cauto e inalterabile sistema, capace di vincolar la licenza di questi pubblici predatori.

XXII. I Romani maestri d' ogni provvido regolamento e consiglio, sottrassero l' Arte del panificio a severissime costituzioni: Essi formarono de' Panattieri un collegio, i cui membri vi restavano necessariamente attaccati insieme co' loro figliuoli, e con quelli che sposavano le loro figlie. Era proibito per loro ad un pistoro di passare da una pistoria ad un'altra senza un' espressa licenza. Il collegio Pistorio possedeva de' beni donatigli dalla Repubblica, e questi beni erano garanti della loro fedeltà nel mestiere, e nessuno potea disporre nemmeno de' suoi proprj sennon per i necessarj eredi,

di, o in favore del comun patrimonio. Onde appare che i Romani prendessero queste savie misure, perchè il numero de' pistori non venisse mai a scemare o a crescer di troppo, e perchè le loro ricchezze potessero rispondere della loro esattezza e integrità nel lavoro. In Francia i pistori non sono soggetti a questo rigore, ma pure in Parigi vi è un corpo di dodici principali Panattieri che si chiamano privilegiati, i quali sono soggetti a particolari regolamenti.

Io non dubito che le Leggi che li riguardano non potessero essere applicabili o tutte o in parte anche alle circostanze di un altro Stato, ma io non ho potuto riescir mai a vederle. V'ha però in Francia alcune altre Leggi che riguardano promiscuamente tutti i pistori, e che pajono necessarie in tutti i paesi per evitare l'avaria e il monopolio: Come per esempio che il panattiere o pistore non possa essere mugnajo nè avere mulini a suo conto, nè esservi interessato in qualunque modo o forma: Che il pistore non possa essere mercante di frumenti o biade ne per se nè per mezzo d'altri. E finalmente che i pistori non possano far compre o contratti di grano, finchè i particolari non ne siano provveduti, cioè fino a un certo tempo determinato. Queste Leggi, e molto più quelle che riguardano i prezzi, le qualità, e lo smercio del pane, sono certo utilissime e providamente dirette alla tutela del popolo. Ma io dubito forte che nella presente costituzion delle cose vi potesse esser modo di assicurarne l'esecuzione e di chiuder con esse l'adito a tutte le frodi. L'incerta de' grani almeno per vie indirette è quasi impossibile di prevenirla, E quando ogni altra via fosse tolta a pistori per ingannare il pubblico, una leggierissima alterazione nella qualità, e una insensibile diminuzione nel peso, una impercettibile differenza nella cottura, basta ad essi per fare immensi guadagni.

XXIII. Se la regolazion che si medira fosse diretta al solo vantaggio e sicurezza del popolo, si potrebbe forse arrivare a stabilire de' merodi molto efficaci: Ma questa regolazione ha delle mire molto disparate fra loro, e quasi tutte incompatibili. Si tratta di salvare l'interesse del popolo, de' possidenti, e del Sovrano. Tre oggetti della mag-
giore

giore importanza, e che esigono una somma avvedutezza per combinarli. Il popolo ha bisogno di sussistere per lo stato, e non si deve tiranneggiarlo negli alimenti. Il Sovrano ha de' diritti, e non è giusto che gli siano defraudati o scemati: I possidenti anno le derrate, e non è onesto che ne sia impedito lo smercio, o diminuito il profitto. Bisogna trovare un sistema che salvi questi tre grandissimi oggetti: Un solo che venga a patirne; porta un danno gravissimo su tutti gli altri. Io mi prendo la libertà di accennarne tre soli, che potrebbero forse essere presi in considerazione da chi presiede alla pubblica provvidenza.

XXIV. Il primo e più comunemente praticato e quello di stabilire una compagnia o numero di pistori disposti per i quartieri della Città, prescriber loro le condizioni relative alle specie e qualità del pane, e il peso, e il prezzo da mantenersi inviolabilmente per tutto l'anno, sotto pena della perdita del privilegio irrevocabile; e di una multa proporzionata, da incorrerli immediatamente che fosse convinto di qualunque minima fraude del panificio, sia nella qualità sia nel peso del pane. E per assicurarsi ancora meglio delle loro fedeltà si potrebbe incoraggiare i delatori con l'offerta della metà della multa pecuniaria comminata al pistore, purchè il delatore dimostrasse convincentemente la fraude: E per evitare la sopraffazione e la calunnia, si potrebbe poi assoggettare il delatore stesso quando ne fosse convinto, alla multa medesima, o a un castigo personale. Questo è l'unico espediente che mi par riuscibile per evitare le fraudi de' panattieri nella qualità e nel peso del pane. Ma per evitare che la lega de' panattieri incettasse tutti i frumenti, o ordisse altri raggiri per farne alzare il prezzo a danno de' particolari, che fanno il pane domestico, si potrebbe tentare un regolamento, che può servire anche ad altri utilissimi oggetti, tendenti tutti a mantener l'abbondanza il buon ordine; e ad evitar il monopolio, ed è di fare che gli ufficiali regi di tutte le porte della Città tengano un' esatta lista e registro di tutti i grani che s'introducono quotidianamente, e che queste liste, siano presentate fedelmente ogni mese al Governo. Poi di stabilire
a pisto

a pistori la quantità di grano che possono comprare corrispondente all' annuo consumo della Città, e obbligarli a depositare questi loro grani nei pubblici magazzini: obbligare, se è possibile, tutti i proprietarj ad indicare non solo la quantità del frumento che anno, ma anche i luoghi dove lo tengono; in somma prendere esatta cognizione di tutti i magazzini, sopra tutto proibire severissimamente a tutti i luoghi pii di tener magazzini sotto qualunque pretesto, ma obbligarli a darli in affitto, e ad indicarne i fittajuoli: E finalmente stabilir anche su questo punto grosse multe ai pistori trovati in contraffazione, e corrispondenti premj ai veridici delatori.

XXV. Il secondo progetto sarebbe di lasciare a tutti senza nessuna eccezione la libertà di fare e di vendere il pane, col solo patto che tutti i forni destinati a cuocerlo fossero notificati al Governo, per potere sopra essi gettare ripartitamente la regalia, ovvero gettando questa medesima regalia su tutte le botteghe o case che volessero vender il pane. Questo sarebbe forse il modo più spedito e sicuro di evitare le frodi, perche fissato il peso e prezzo pubblico, ognuno s' ingegnerebbe di farlo migliore per assicurarsi lo spaccio, anzi non vi sarebbe forse nemmeno bisogno di fissar nè prezzo nè peso, perchè il popolo correrebbe sempre dove trovasse il vantaggio. E quando il mercato de' grani fosse ben regolato e libero dal monopolio, non vi sarebbe da temere che il pane venisse a mancare, perchè è certo che dove è guadagno tutti si affollano, e nel panificio il guadagno è sempre notabile.

XXVI. Ma il metodo più sicuro per l' abbondanza, più esente da tutte le frodi, e più adeguato alle massime di un ben regolato Governo, sarebbe quello di fare che l'impresa del pane andasse per conto della Camera Regia. Potrebbe la Camera stabilire un fondo per la pubblica Annona, e con questo fondo riempire i suoi magazzini della Città. Per evitare tutti i pericoli delle scarse raccolte bisognerebbe mettersi in anticipazione di un' annata, e in questo modo si consumerebbe ogni anno il grano dell' anno antecedente, e i magazzini resterebbero sempre provvisti anche

che per l' anno futuro . Bisognerebbe stabilire un corpo di pistori stipendiati dalla medesima Camera , i quali dovessero lavorare e spacciar il pane del frumento e per conto della Camera stessa , secondo le qualità e pesi da essa prescritti . Il pistore diventerebbe allora responsabile al Principe della sua fedeltà , e quando si vedesse ridotto alla condizione di semplice operaio o ministro , senza poter avere nessun interesse sulla qualità della sua manifattura , si renderebbe assai più ritenuto nell' azzardare una fraude , che scoperta potrebbe farlo restar senza impiego , o costargli anche qualche più pungente castigo .

XXVII. Ma qualunque di questi piani si volesse adottare , resta poi da regolare l' esatta bilancia de' pesi e de' prezzi , dedotta dal prezzo reale de' grani e della somma de' Dritti Regii e di tutte le spese del panificio . Senza di questa bilancia non è sperabile di garantire il popolo dalla sopraffazione e dall' avana .

I Diritti Regii e le spese del panificio per l' impiego degli uomini per il consumo delle legne e affitto di fabbriche e di botteghe ec. essendo fisse e appena soggette ad alcun cambiamento o alterazione , riesce facile di farne un' esatta valutazione , e di gettarne un egualissimo riparto su prezzo del pane . Il punto più intrigato e scabroso è quello di stabilire il vero peso del pane dipendentemente dal prezzo originale de' grani e dagli accrescimenti della farina . E' impossibile di equilibrare nel pane quotidiano le successive alterazioni de' prezzi del grano secondo le varie sue qualità e secondo le vicende delle contrattazioni . Le differenze di questo genere stanno sempre a danno del popolo , e il pannatiere non manca di trarne profitto , impiegando i frumenti più bassi , e radoppiando i ricrescimenti naturali della farina con l' artificio della mala cottura .

XXVIII. Per evitar questi danni io non ci so veder altro modo che quello di fissare una tariffa inalterabile del peso e del prezzo delle varie specie del pane per un intero decennio . Per fondamento di questa tariffa dovrebbero servire i registri dei prezzi mercantili del grano nei tre decennj prossimamente passati : E certo che in tre decennj questi

prezzi debbono essere passati per tutte le differenze e gradi dipendenti dal maggior numero di combinazioni filiche morali o politiche, che influiscono sulle varie vicende mercantili di questa necessaria derrata. Le serie ordinate di questi prezzi decennali darebbero tre ordini di termini estremi, corrispondenti alle tre categorie comuni de' grani, infimo, mediocre, perfetto. Le equazioni di questi tre ordini di termini estremi darebbero tre termini di media proporzione corrispondenti alle tre dette categorie, e il medio di questi tre termini sarebbe il vero proporzionale inalterabile prezzo di tutto il grano, che potrebbe sicuramente valere per un intero decennio; e così le differenze de' prezzi annui reali di tutto il decennio darebbero un adeguato giustissimo per l'esatta compensazione del popolo. Stabilito il prezzo uniforme del grano e aggiuntavi la somma proporzionale di tutte le spese secondarie, dipendenti da diritti pubblici, da opere e da affitti riguardanti il panificio, lo smercio ec. resta da stabilire il prezzo relativo, o sia il peso reale del pane col metodo proposto qui sopra, sarà facilissimo di fissare stabilmente il peso medio dallo stajo del grano, e nello stesso modo la vera quantità di cruscone e di tritello che ne deve uscire. Gli esatti esperimenti che noi proponiamo di fare, verificheranno fino all'ultima evidenza gl'incrementi naturali della farina ben panizzata. I termini differenziali di questi incrementi corrisponderanno alle tre categorie già supposte de' grani, e noi siamo certi che anche il più basso di questi termini darebbe al pistore un considerabil guadagno, ma per abbondare gli si potrebbe accordare anche il massimo senza sensibile pregiudizio del pane. Quest'ultimo elemento ne darà subito la soluzione del Problema relativo al peso che deve avere stabilmente qualunque specie di pane. E noi nella serie de' nostri esperimenti ne faremmo vedere la prova con delle tavole ben calcolate e ordinate, nelle quali apparirebbe chiaramente tutta la serie di questa operazione.

§. III.

*Miglioramento da fare nelle specie del pan comune,
o secondo*

XXIX. Stabilito in un modo o in un altro il sistema della pubblica contrattazione del panificio, con quelle Leggi regolative e penali che sian trovate le più conducenti a mantenere la perfezione del pane, e a garantire la pubblica fede relativamente ai pesi e prezzi prescritti; resta da vedere se fosse da introdurre qualche utile cambiamento nelle specie medesime del pane solite praticarsi fin ora. Oltre al pan bianco comune per le comode e civili persone, un altro se ne usa più grossolano e scuro e imperfetto, composto della farina sfiorata detta seconda, o tritello. Il qual pane oltre all'essere men nutritivo per la materia molto copiosa di vera crusca o corteccia del grano, se si considera ch'egli è anche poco ben fermentato e poco ben cotto, come mostra la sua umidità e il suo peso, s'intende subito ch'egli dev'essere più che mezzanamente cattivo. Onde ne risulta un doppio danno nel povero compratore, che paga quel tristo pane quanto appena potrebbe valere il buono, ed è poco nutrito e danneggiato nella salute, e come già s'è detto di sopra. Io non pretendo che questa specie di pane si debba abolire, intendo solo che s'abbia a cercare i modi di migliorarla. Egli è anzi un pan necessario pel minuto popolo, e pel gran numero de' poveri e de' faticanti che non possono comprar del bianco abbastanza per isfamarli. Dall'altra parte quel pan così umido, così pastoso, oltrecchè rozzo e talvolta di mal odore, invece di confortarli gli annoja, gli scontenta vie maggiormente d'una fortuna che non dà loro rilascio nemmeno nel momento di ristorarli.

XXX. Ora io vorrei che s'intendesse che le regole generali proposte pel panificio riguardano questo secondo pane egualmente che il primo, e sono anzi vie più necessarie per esso, che non può fennon per diligenza dell'arte acquistar nome di buono o almen di soffribile. E

per migliorarne la qualità senza nessuna alterazione di prezzo, io proporrei che a quel tritello che si adopra per farlo, si dovette in prima aggiungere forse una quarta parte di buona farina, poi della crusca o semola grossa che ne rimane, facendola bollire in una proporzionata quantità d'acqua, cavarne una emulsione farinosa, che poi servisse a far l'impasto del pane. Questa bollitura cava dalla crusca tutto quel poco che vi rimane di farina, e migliora sensibilmente la qualità del pane; sicchè con l'ajuto d'una abbondante lievitazione, e d'una perfetta cottura che lo rasciughi ben bene, diventa non solo buono a nutrire, ma anche di buon sapore al palato. E bisogna avvertire che un tal pane essendo men facile a fermentare e molto tenace dell'unido, ha bisogno di dose di lievito maggiore dell'ordinario, e di una ben lunga cottura; al qual effetto dell'asciugarlo, gioverà anche assai il farlo piccolo e di forma bislunga alquanto schiacciata, e il farli qualche taglio di sopra per estenderne la superficie. Quanto al punto economico è da sapere, che il pan fatto con quella bollitura che s'è detto, ricresce almeno d'un quarto sopra il peso di tutta la materia impiegata. Onde è vero quel che si disse, che una quarta parte di buona farina aggiunta al tritello migliorerebbe il pane senza alterarne il valore.

XXXI. Ma oltre a questo metodo di migliorare il pan basso, ve n'è un altro notissimo e incomparabilmente più utile, e non posso non maravigliar grandemente che nessuno non abbia pensato mai a metterlo in uso. Tutti gli uomini che abbiano denti e palato, deono confessare, che il pane detto Biscotto è il più saporito, il più economico, ed io vi aggiungo il più salutare di quanti ne siano conosciuti nel mondo. E le nazioni marittime che ne fanno la prova, lo preferiscono giustamente al pan fresco di qualunque maniera. Ora il biscotto ha oltre ai già detti questi altri tre vantaggi, che devono interessar molto la pubblica economia: Egli costa assai meno d'ogni altra specie di pane: Egli è esente dai vizj del pan comune: può conservarsi degli anni senza notabile detrimento.

XXXII.

XXXII. I Veneziani fanno il loro biscotto di tutta farina, impastando cioè la farina, come il mulino la rende, senza nessuna stacciatura o separazione di crusca, e quello biscotto serve non solo a tutta l'armata da mare e a tutti i naviganti, ma eziandio alle truppe e a tutti quelli che vivono a pubbliche spese, e benchè riesca assai scuro e un poco ruvido nel masticarlo, vi sono però assai pochi che volessero cambiarlo col pan fresco comune. I Siciliani e i Romani marittimi costumano un biscotto bianchissimo che par di pura farina. Ma io dico che il biscotto più saporito vuol esser fatto di mezza farina cioè d'una farina purgata dal solo cruscone, o grossa scaglia di semola, perchè mi è sempre paruto che quel bianchissimo riesca di un sapor troppo languido; oltrecchè se il biscotto di fiore sarà fatto di pasta dura quella lunga cottura lo renderà troppo denso e compatto e meno penetrabile da' fluidi, se sarà di troppo molle e assai fermentato, la cottura lo renderà troppo fragile e soggetto a sgretolarsi in minutissime parti, cosa che porta gran danno pel disperdimento che se ne fa. Al contrario il biscotto fatto di mezza farina e di pasta piuttosto molle e ben fermentato e perfettamente asciugato con la lunga cottura, acquista da quel tritello una maggior consistenza e qual legatura che lo rende più durevole e come è detto più saporito.

XXXIII. Le regole per fare il biscotto son quelle stesse che abbiamo date pel pane, la pasta vuol essere piuttosto molle per poterla lavorare la forza di braccia. Il biscotto si forma in piccie o fila come usano di fare il pane in Toscana, e vuol esser cotto in forni assai grandi e di solida struttura, perchè conservino il caldo più lungamente. Quando è poco meno che cotto, si apre il forno, e si spezzano quelle fila in tanti pani isolati piano-ovali, che chiamano *castagnole*, e si rimettono nel forno, e vi si lasciano chiuse, finchè il forno sia raffreddato affatto: Quelle, *castagnole* quando son cotte restano del peso di sei once in circa, non si fanno più grosse, perchè si rasciughino e si biscotrino più esattamente. Si ripongono ne' magazzini a solajo, e purchè non sentano l'umido, vi si mantengono

gono degli anni intieri . Il biscotto resta assai meno d' ogni altro pane non solo perchè vi s' impiega la farina col suo tritello , ma molto più perchè egli da un ricrescimento grandissimo : Non v' è pane che riesca quanto il biscotto . La sua natura lo rende anche esente dai vizj del pan comune , il quale ogni poco che invecchj , muffa o inverminisce , o perde almeno il sapore . Il biscotto ancorché fosse un poco men del bisogno fermentato , pure quella lunga cottura lo rende assai più digeribile e meno cattivo d' ogni pane che avesse lo stesso difetto : Del resto egli non perde mai niente del suo sapore , e non v' è altro che l' umido che lo pregiudichi si potrebbe dunque specialmente negli anni abbondanti formare dei gran magazzini di questo biscotto , e formarne un deposito separato , che sarebbe utilissimo negli anni di carestia , e potrebbe sempre servire di un freno all' ingordigia de' mercatanti , perchè non alzassero troppo il prezzo delle biade . Quei che conoscono la necessità di tenere , massime nelle Città grandi , dei magazzini di riserva per i tempi di carestia , intenderanno benissimo , che in vece di grano sarebbe molto più utile il tener del biscotto ; perchè il grano oltre al calare notabilmente , è anche soggetto a ribollire a muffare , o ad essere viziato da' vermi , ed elige per questo una continua custodia ; laddove il biscotto non ha bisogno di niente . Questi magazzini una volta formati si potrebbero poi andare successivamente rinnovando e riempiendo di nuovo biscotto . Il vecchio si andrebbe smerciando facendolo consumare alle truppe ai prigionieri ai condannati alle opere pubbliche ec. e quando il popolo vi si fosse avvezato se ne farebbe grandissimo e quotidiano consumo .

§. II II.

Questo sarebbe il vero pane da dare ai Soldati per mantenerli sani , e un poco meno scontenti della loro sorte . Pare che la provida cura de' Governi non abbia ancora potuto stendere le sue viste benefiche sopra questa parte importantissima di economica polizia , perchè egli è certo che non v' ha peggior pane sopra la terra di quello che si fa mangiare a Soldati . Questa parte sì rispettabile , al dì d' oggi sì numerosa

del genere umano , che veglia alla sicurezza e alla tranquillità degli Stati dopo avere venduto , e direbbe Tacito , il corpo e l' anima per cinque soldi al giorno , a disegni a pericoli alle fetiche perpetue , si trova in tal luogo a peggior condizione pel vizio che i pubblici malfattori non sono . Invano la provvidenza Sovrana allarga sopra di loro le sue beneficenze ; La fame delle truppe si offre

§. IIII.

Caratteri del perfetto pane.

XXXIV. Il perfetto pane dev' essere al di fuori di un color bianco pagliesco uniforme non abbronzato dal fuoco, nè sbiancato per difetto di cottura; Al senso della mano deve apparire leggero relativamente al volume; rompendolo deve trovarvisi una buccia o crosta sottile friabile, ma non rigida, e la midolla o mica bianca asciutta ed egualmente spugnosa. Quelle grandi vesciche o vani che si trovano in certo pan Milanese detto *Mica*, che occupano due terzi almeno del volume della mica, e sono vuote affatto, sono una prova parlante dell' imperfezion di quel pane, e dell' ignoranza o di una malizia dell' artefice ordita a danno del compratore. Queste vesciche si fanno nascere accelerando a forza di caldo la lievitazione, poi interrompendola a mezzo il corso, infornando quel pane in un forno poco caldo realmente e nel fondo, ma divampante per una gran fiamma di legna leggerissime tenutavi quanto basta

offre all' incanto e si abbandona al nuovo chidente; farebbe bene strano che un Impresario volesse struggerli per ingrassare i Soldati si sa che il pan militare dev' esser fatto di due terzi frumento e un terzo segale. Io non dico che queste dosi si scambino, o che quei due terzi diventin grano infimo o farine guaste o mondiglia o cruscone rimacinato o altre tali immondizie; dico che di due terzi frumento, e uno segale si fa un pane che deve essere assolutamente buono, e quel de' Soldati non lo è certamente. Qualunque siano i materiali che vi s' impiegano, ne viene un tal impasto fangoso mucido e per lo più di mal odore, che diviso in grosse forme di cinque libbre almeno di mal fermentato e peggio cotto, e incrostato fuori a forza di un fuoco subitaneo divampante, si chiama pane di munizione. Quella crosta esteriore indurisce e s' inceppa come un forte cemento, che non si può vin-

cer co' denti, e vi resta dentro un pastume bagnato e vischioso che non è nè fermentato nè cotto, d' un gusto nauseoso e appena soffribile finchè: è freschissimo: E più di trenta once di questo pane si assegnano ogni giorno al Soldato. Non sarebbe egli meglio di dargliene venti sole di buon biscotto? I Veneziani ne danno ventiquattro, ma quasi nessun uomo arriva a mangiarle. Si può dimostrare che venti once di buon biscotto fatto di tutta farina, con l' aggiunta di piccolissima quantità di segale, o forse anche senza essa affatto costerebbero niente più, e forse meno, di quel detestabile; e i Soldati ne farebbero meglio nodriti e più sani. Perchè è certo che le dissenterie, le coliche, le itterizie, le ostruzioni, le febbri d' ogni maniera, che travagliano sì frequentemente le truppe eziandio in guarnigione, sono premosse in gran parte anche dalla malvagità di quel pane.

basta per infiammarne l' ambiente: Quel pane ancor fermentante messo sollecitamente in quella vampa, si confia subito, l' aria interna che non era equabilmente sprigionata per tutta la sostanza, si dirada improvviso e squarcia la sostanza del pane, e si raccoglie tutta in un luogo e forma quelle grandi vesciche. La buccia sottile che resta d' attorno, e chiude quelle vesciche, facilmente si cuoce anzi diviene un pò rigida, ma nel mezzo verso la parte superiore dove la midolla si riunisce, quivi la cottura succede più lentamente; intanto dopo pochi minuti (al più 15.) il fornajo ritira il pane dal forno bello e gonfiato come un palloncino; ma quella poca midolla si trova ancora umida e affatto pastosa, e quel pane lasciato rivenire si fa tenace e lento, e indissolubile ai liquidi come in fatti dev' essere per gli accennati difetti di fermentazione e cottura.

XXXV. Masticando il pane si dee trovare non aspro non troppo resistente; ma di una sostanza unimorme cedente e friabile, che assorba l' umido e vi si unisca, e si spappoli e si disciolga egualmente, e renda un sapor grato temperato e ristorante, e finalmente che non annoj l' appetito, che non aggravi lo stomaco;

Di che farà chiaro argomento (e questo è il carattere decisivo), se immerso nell' acqua nel vino ne' brodi semplici o composti ne' liquidi qualunque si siano, presto gli attragga e gl' inbeva e se ne insuppi e ne resti egualmente penetrato e disciolto; perchè qualora la midolla del pane, e peggio la buccia, tarda a inzupparsi ne' liquidi, o non se ne imbeve egualmente, e restano come de' coaguli non penetrati dopo lunga infusione, quello è certissimo indizio che il pane manca di lievitazione, e che vi resta ancora del glutine non disciolto ne' trinciato dal lievito, il quale poi introdotto nello stomaco; non potendo essere dalla forza de' sughi compreso ne' domo, resta un inutile peso che aggrava e disturba la digestione degli altri alimenti, e se qualche cosa pur ne sprema o distacca la continuata azione delle viscere, quello altro non è che un lento viscidume tardo colloso inconcotto, che ingrossa e impigrisce tutta la massa del chilo, che invischia le assorbenti ve-

ti vene chilifere, e inaluda, è ristagna, e ostruisce tutte le viscere e le vie dell' alimento, e il sangue stesso rende grosso, e crudo e feccioso e tardo a tutti gli ufficj; onde poi ne' fanciulli e nelle donne di depravato appetito e di debole contesture di viscere, e in tutti quelli che di tale cattivo pane e di altri azimi e malcotti cibi si pascono, i palori e le naufec, le tumidezze le ostruzioni gl' infarcimenti leucoflegmatici, e le caccheffie sì frequentemente si veggono .

§. V.

Piano di ricerche tendenti a stabilire per via di esperimenti le vere Teorie fisiche del Panificio.

XXXVI Benché le teorie esposte nell' antecedente memoria siano dedotte dall' esatissima osservazione della proprietà della farina riconosciute per l' analisi, e de' fenomeni del panificio, e in conseguenza verissime: Pure trattandosi di stabilire con l' ultima precisione le vere regole di quest' Arte; le quali dipendono da una serie di fatti, crediamo che sarebbe utile di verificare questi fatti medesimi per via di esatte e ragionate esperienze, e perchè ognuno possa riconoscere l' utilità di queste esperienze che noi proponiamo di fare, abbiamo pensato di esporne il soggetto e l' ordine ne' seguenti Problemi.

Problema I.

Fra tutte le specie del grano che si coltivano nello Stato di Milano determinare qual sia la più abbondante di ottima farina, e in conseguenza la più utile al panificio.

Problema II.

In ciascuna delle specie di farina determinar la ragione della crusca o semola al fiore o parte bianca panizzabile della farina medesima.

Problema III.

In ciascuna data specie di farina determinar la ragione della parte amilacea alla Glutinosa.

Problema IV.

Determinare la quantità del lievito necessario a ben fermentare qualunque quantità e specie di farina.

Problema V.

Determinare il tempo necessario per ben lievitare una data quantità di pasta in qualunque stagione.

Problema VI.

Determinare la qualità e quantità dell' acqua necessaria ad impastare qualunque quantità di una data pasta.

Problema VII.

Trovare il vero influsso dell' acqua nella perfezione del pane , e scoprire da quali fisiche disposizioni dipenda.

Problema VIII.

Trovar dunque quali siano le qualità che dee aver l' acqua per servire all' ottimo pane.

Problema IX.

Delle tre acque che si possono avere in Milano di fiume , di pozzo , di pioggia , trovare quale più delle altre si accosti all' ottima per il pane.

Pro-

Problema X.

Trovare i rimedj adattati a correggere i vizj di queste acque , e i modi di dar loro quelle qualità che si cercano.

Problema XI.

Determinare la forza assorbente di qualunque farina, ovvero stabilire la ragione degli accrescimenti di ciascuna farina nelle date specie di pane.

Problema XII.

Stabilire i veri caratteri della prefata cottura del pane e il tempo necessario per eseguirla, supposta buona la struttura de forni.

Problema XIII.

Determinare la perfetta cottura per via del peso.

Problema XIV.

Determinare le proporzioni fra la farina , e il tritello per migliorare il pan basso, secondo il metodo da noi proposto , senza nessuna alterazione di prezzo .

Problema XV.

Determinare gli accrescimenti del pan secondo dipendentemente dal tritello e dall' aggiunta Farina.

Problema VI.

Determinare gli accrescimenti del medesimo pane impastato colla bollitura di crusca , secondo il metodo detto.

Pro-

Problema XVII.

Determinare il tempo e le dosi per la lievitazione e per la cottura di detto pane.

Problema XVIII.

Determinare gli accrescimenti del Biscotto.

Problema XIX.

Determinare il tempo assolutamente necessario per l'intera manifattura del pane, cominciando dall'infusione del lievito nella farina fino all'estrazione del pane cotto dal forno.

Problema XX.

Determinare i prezzi veri di ciascuna specie di pane, cioè determinare la giusta quantità di pane (delle rispettive specie) che deve escire da ogni staio o misura di grano, dal che dipende la Tariffa del prezzo del pane, dedotte tutte le spese del panificio.

IOANNES BATTARRA

CAROLO TONINIO

Physiocriticorum Academiae a Secretis

S P. D.



Um humanissimas literas tuas Idibus Nov. huiusce anni 1769. datas accepissem, in quibus Coss. nomine me admonebas, ut Opusculum aliquod meum Academiae mitterem, ne legibus eiusdem adversari viderer, statim decrevi quasdam observationes meas transmittere, quas hoc anno institui, ad naturalem Historiam non minus quam ad Anatomiam; ut ajunt, comparativam spectantes, quae si Academiae, eiusq. Censoribus visum fuerit, in Actis referri poterunt. Cum itaque varia Curiosorum Opera hoc anno, atque etiam elapso essent ad manus, ut animadversiones meas, & Notas pararem, ad partem illam Musei Kircheriani, quae ad Naturalem pertinet Historiam, illustrandam, quae modo Romae Typis Monaldini renovatur, & cum varia ichnologica apud Cl. Kleinium Gedanensem legissem, nonnulla quae ad Rajas pertinent inveni, quae curiositatem meam excitarunt, ut easdem observationes quas refert hic repeterem; ubi accidit, ut non omnia, quae a Viro de Naturali Historia optime merito de suis Rais narrantur, veritati in Rais Adriatici respondeant. Multas Rajarum species in nostro Foro Piscario omni fere anni tempore prostant; quare facillimum mihi fuit eas sepaè observare, easque culro anatomico secare, ut oculis cernerem meis quid responderet, & quid Kleinianae assertioni adversaretur.

Verum

Verum ut ad rem descendam : legi in Opusculo illo Theodori Kleinii, cui titulum fecerat = Missus III. = pag. 41. §. XXXI. = haec verba Duas, quas Petrus Artedius in Raja Clavata = pag. 105. num. 10. appellat Apophifes breves, molles, & = cartilaginum expertes in infima parte ad initium caudae, = Mentulas esse cum Cl. Rajo judicamus. Haec corpora ad = caudam utrimque, pinnarumque ani annexa, suprema parte = a medio ad exitum usque fissuram longitudinalem habent. = Rima diducta observanda traditur in Tab. V. Fig 5. lib. = a Varia diversae figurae (secundum Rajum) officula intus = apparent. Unum Peni ossium Canis : alterum Cultro tertium = Unco simile. An officula dici quam, haesito; de eorum similitudine faciles sumus; modo magis haberemus curata = criteria officiorum quibus funguntur officula sic dicta tripartita ec: Haec Kleinius l. cit. Hic tamen nonnulla ex observationibus meis adnoto, sive contra Artedium, sive contra Rajum, sive contra eundem Kleinium.

In primisque verum est non tantum in Raja Clavata, sed in omnibus Rajarum speciebus, ne minimis illis exceptis (dummodo mares) quae hic Baraccolae appellantur, duobus Penibus ad caudae radicem eas esse instructas, quod nemini mirum esse debet cum alia viventia adsint, quae quatuor usque a Natura reportarunt, ut in Viperis Caudissonis observare est, Preterea verum est = a medio ad exitum [Penis] usque fissuram longitudinalem habent = Atque hic notandum quod intra hanc fissuram officulum latitat a a Fig. I. quod instar acutissimi cultri est, a quo Piscatores incauti, manibus Rajas hamis suspensas pertractantes, saepe vulnera in manibus reportant. Ast verum non est Penem Rajarum tribus tantum, construi officulis; nam in Grande praeter tria memorata, alia tria valde conspicua per elixationem, & sectionem apparent, ita ut sex manifesta sint, ut modo cernere poteris ad abcd ef Fig. II. Immo totus Penis, cuius Sceleton praestat in Tabula nostra Fig. I. praeter sex memorata quatuor alia ossa ostendit, quae truncum Penis constituunt, & quatuor articulationes habent, ubi per ultimam ossi b, quae pars Ossis Pubis est, adnectitur. Itaque decem ossa Penem Rajarum constituunt, & de undecimo dubito. Pars c est
pars

Urethrae, quae semicartilaginea est, & virascens. Tota autem *Glans* per oscula illa quae omnia per membranas ad invicem vinciuntur, & articulantur, ita comparata est, ut instar chirurgici instrumenti, quod Dilator audit, in aestro dilatari, & constringi possit ad libitum.

Si apud *Kleinium* alia non legissem majoris momenti, & veritati minime consentanea facili negotio omnia usque adeo notata silentio compressissem, quia haec ex aiorum potius observatione, & opinione quam propria narrasse videtur; sed dum legerem eius Mantissam Ietiologicam, in haec verba offendi, quae pag. 14. prostant = *Rajae mares duplicibus* = *membris genitabilibus*, totidemque *Uteris Foeminae* gaudet = *Ast* hisce lectis statim in *Foram Piscarium* me contuli, & in omnibus quotquot aderant *Rajarum* speciebus, facta pudendorum, reliquarumque partium generationi inservientium sectione, domum attuli, ut ea diligentia qua fieri potuit maiori perpenderem; atque in omnibus atque omnibus *Uterus* aderat singularis in formam *Marispii*, nec duplex *Vagina*, nec duplex ingressus. Atque Praeparatione disposita, etiam *Cl. Planco* nostro, nunc *Clem. XIV. Archiatro* Secreto contemplandam exposui, prout exhibeo *Fig. III.* ubi ne ipse quidem in re anatomica oculatissimus, & testis omni exceptione major, principium duplicationis *Uteri*, aut ingressus recognoscere potuit. Ideoque ut unicuique Praeparatio nostra pateat, facile a quovis repetenda, dicam A esse *Pudendorum* portionem, in qua *Rima* apparet, quae ingressum ad uterum praebet B B duo corpora glandulosa colore, & substantia *Iecori* humano omnino similia, quorum usum penitus ignoro, nec *Planco* ipse divinare voluit. C *Uterus* D D *Renes*, qui membrana vestiuntur, quae mox in linteum abiit, hinc dilatatur, & *Ovariorum* tunicam constituit, ee *Ureteres* F F *Ovaria* tenui in membrana contenta, quae ovis erant repleta substantia flacidis, globosis, eiusdemque magnitudinis quae adumbratur in G G H H. Duo exilissimi canales, per quos ova possunt in *Uterum* descendere I. *Ligamentum*, quo *Uterus* *Abdomini* vincitur. In idgenus *Pisclibus* *Vescica* urinaria non adest, sed *Uterus Vescicae* vices gerit, nam *Ureteres* immediate in *uterum* influunt, ut per

foecul-

Specillum tentando clarissime patet, & in eundem Uterum etiam Oviductus desinunt: Dum autem in Utero ova adolefcunt formam diverfam, & consistentiam induunt, evaduntque fimiles firma Fig. IV, cuius cortex coriaceus & valde durus est, ut cultro vix cedat; totus in superficie asper fimilis corio illi, quod Sagrino appellantur, atro virascentis coloris; huiusmodi ovum ex una parte gibbum, ex apposita aliquantulum concavum, magnitudine interdum decuplo majore pictura; continet vitellum flavum consistentia, & magnitudine, quae in ovis pulli gallinacei observatur, in multo albumine adnatans, quod ovum dum Foetum emittit in parte ooo aperitur. Haec tibi, Cl. Tonine, mitto, ut specimen obedientiae, ac servitutis meae erga Academiam nostram exhibeam. Vale.

Dabam Arimino VII. Kal. Decembris
Anno Ae. V. CIOCCCLXIX.



R I S P O S T A
 D E L S I G N O R
GIOVANNI ARDUINO
 INGEGNERE PUBBLICO
 DELLA CITTA' DI VICENZA

Professore di Mineralogia, di Metallurgia, e di Chimica,
 Socio dall' Accademia Gran-Ducale della Sapienza
 di Siena, e della Georgica d' Udine

SOPRA IL SEGUENTE QUESITO
 A RICHIESTA DEL SIGNOR DOTTORE
GIROLAMO VANDELLI

Pubblico Professore di Chirurgia ec. nell' Università di Padova, al quale il Quesito stesso è stato spedito dal Sig. Dottore Carlo Gandini Pubblico Professore di Medicina in Genova.

Q U E S I T O

In un Luogo molto abitato fabbricasi in una Casa, e si estrae il Vetriuolo nel modo seguente.

SI cava dalla Miniera la Pietra, e si riduce in polvere, e questa polvere ponesi in gran vasi di legno, sopraffondendovi Acqua, ed estraendone il Liscivio secondo l'Arte. Ponesi poi il Liscivio Vetriuolico in caldaja a fuoco di legna moderato, e si fa bollire fino che sopra vi si formi la pellicola: ed allora si lascia riposare alquanto nella

Z z

la

la caldaja , dalla quale cavasi poi , e gettato in vasi di legno in luogo fresco lasciati cristallizzare in vetriuolo .

La novità della Casa , e la non conosciuta dal comune degli Uomini natura del Vetriuolo , confuso da molti con le Sostanze Arsenicali , hanno suscitato negli animi d' alcuni il timore , che tale nuova Officina possa nuocere alla salubrità del Paese , ed alla sanità de' Lavoratori .

Si ricorre a' più saggi Periti stranieri , acciò giudichino con sentimento di verità , e decidano , se l' estrazione del Vetriuolo , fatta nella succennata forma , possa causare pregiudizio alcuno alla salute non solo de' Lavoratori , ed Assistenti in essa , ma anchè de' circonvicini Abitanti , ed allo stesso Luogo .

*Segue la Risposta del Sig. GIOVANNI ARDUINO
Professore ec. al Quesito premesso .*

Tutte le nozioni , e teoriche , e pratiche , che ho potuto finora acquistare intorno alla natura , e proprietà del Vetriuolo , collo studio , e con osservazioni orittologiche di molti anni , con sperimenti , e attuale esercizio di Metallurgia , e della Chimica mi danno coraggio di manifestare la mia persuasione , che vanissimo sia il timore di nocimento alla salute di quelli , che nella fabbrica di tal Sale Metallico , accennata nel furriferito Quesito sono impiegati nè a quella de' vicini Abitanti , nè alla salubrità dell' Aria del Paese qualunque ella sia .

Benchè nella succinta descrizione del modo che tengono di purificare il Vetrinolo indicata non sia la specie di minerale , da cui lo estraggono , parmi ciò non ostante di potere arguire , che la stessa non sia di quelle da doverli calcinare prima che questo sale possa ottenerli , ma bensì di quell' altre , che per disporle a darlo non hanno bisogno , che d' essere lasciate più mesi esposte all' azione dell' Atmosfera . La mancanza però di tale notizia mi pone in dovere di parlare distintamente d' ambe le accennate generali differenze ; poichè non debbonli confondere le
pro-

proprietà di ciò, che esala dalle materie sulfuree nel calcinarle col fuoco, con quelle dell' altre specie de i loro effluvj.

Li minerali sempre sulfurei, che atti sono a dare il Vetriuolo, si distinguono in molte specie, ed in moltissime varietà, ma per quanto ora fa a nostro proposito, si possono considerare sotto due sommi Generi, uno dei quali abbraccia tutte quelle di dette specie, per disporre le quali a somministrare il Vetriuolo, d' uopo è di premettere la calcinazione, o, come dicono i Mineristi, l' arrostitimento: e l' altro comprende tutte quelle, che per ridurle a ciò disposte, basta, cavate che siano dalle viscere della Terra, lasciarle lungamente esposte all' Aria.

Frà tante varietà di detti minerali, de' quali non pochi in diversi Paesi ho io stesso trovati, e sperimentati, ed osservati, non ve n' ha alcuno, ch' io sappia, che quando sia recentemente estratto dall' interno di sua miniera, cioè da i luoghi sotterranei impervj all' azione libera dell' aria, ci esibisca detto sale sviluppato, e nudo in modo da poternelo estrarre senza premettere la calcinazione, ossia arrostitimento, oppure una lunga macerazione all' Aere libero.

Rispetto al Vetriuolo nativo, ed a i risorimenti vetriuolici frequentissimi a vederli ne i luoghi minerali sopra le Piriti, e sopra le Pietre, le terre, ed altri Fossili delle Piriti stesse impregnati, dove stanno esposti all' Atmosfera: e rispetto pure a quel Vetriuolo generato dall' Acido sulfureo sublimato da' fuochi sotterranei, e nel ferro incontratosi, di cui ne ho veduto a i Laghi bollenti di Monterotondo nello Stato di Siena, e presso altre Terme, e Moffette, o luoghi esalanti fumo; questi sono fenomeni particolari nel Regno Fossile, da non confonderli colle Minere propriamente dette.

Venendo dunque alle suddette due generali divisioni deve osservarsi, che tutte le minere appartenenti alla prima, cioè che non danno il loro Vetriuolo se non previa la calcinazione, sono quelle Marcassite, ossia Piriti, che per soprabbondanza di Zolfo, o per altre cagioni,

che ora non importa di ricercare, sono talmente compatte, che la sola forza dell' Atmosfera non vale ad aprirle, e macerarle, e svilupparne detto sale. Alla seconda poi appartengono le Piriti, e le Pietre, terre, ed altre materie fossili di Piriti partecipi, o che il Verriuolo sotto qualche altra forma tengono occultato, le quali cedono facilmente alle impressioni dell' Aria, cui venendo lungamente esposte s' aprono screpolando, e coprendosi di verriuolici lanuginosi capillamenti, che Rifiorimenti sogliono nominarli, generalmente parlando di qualsivoglia sale.

Se la Minera, di cui parlati nel detto Quesito, appartenesse al primo Genere, o divisione, non v' ha dubbio che quando la sua calcinazione ossia arrostitimento si facesse o dentro, o assai vicino a qualche luogo abitato, il fumo sulfureo, che ne esalerebbe in molta copia, e per lungo tempo, non fosse per apportare incomodo agli Abitanti col suo odore, e con altre sue proprietà; ma nè le Minere soglionfi cavare dentro i luoghi abitati, nè vi si fanno tali arrostitimenti. Supposto però: che queste operazioni venissero eseguite in non grande distanza da i Villaggi, o da altre abitazioni, la speranza fa conoscere non esserne da temerne maligni effetti, rispetto alla salubrità dell' Aria, ed alla salute degli Abitanti. Si può anzi dire, che (in qualche caso almeno) il fumo sulfureo vi apporta considerabili giovamenti come tra altri gravi Autori lo asserisce il gran Boerhaave. Elem. Chem. Tom. II. Proc. CLI = *Lustrator hic fumus* (ecco le sue parole) *putrefactionem in omni facile putrescenti cohibet, unde contra pestilens venenum, eius contagium sparsum, aut rebus affixum infectis* = poco dopo = *Nitri, sulphurisque fulminens, totusque acidus vapor totum aëra emendat* = lo certamente in nessuno de i varj luoghi di minere, che ho visitati, nè in quelli, dove ne ho attualmente dirette, non ho inteso, nè osservato, nè in me medesimo risentito nocumento causato da i fumi sulfurei, ossia dall' Acido minerale esalante dalle Roste, o Pire accese di minerali sulfurei; quantunque l' Aria ivi ne fosse quasi di continuo infetta.

Dell'

Dell' innocenza di tali fumi ne abbiamo chiara prova di fatto quì presso nella Villa di Vignola di Pergine nel Principato di Trento, dove da più Secoli cavasi da profonde caverne, e da vena assai grande di quella specie di Marcaffita, o Pirite detta da Tedeschi *Waffer-Kiefs*, dura, pesante, e di color metallico giallo-pallido-oscuro, composta di Ferro, di Zolfo, e di pochissimo Rame cc. Questa Marcaffita, rotta con martelli in piccioli pezzi, stratificati sopra legna, e carbone, e formansene Pire, che dicono Roste, nelle quali, accese che siano, vi continua il fuoco per più mesi, essendo assai grandi, e di Zolfo ripiene.

Così simile veggiamo nella Valle Imperina del Paese di Agort nel Territorio Bellunese, ove da Minera ancora più vasta di quella di Vignola, e da Caverne assai più profonde traesi prodigiosa quantità di quella specie di Pirite, che i Tedeschi chiamano *Kupfer Kiefs*, da cui in più Fonderie ivi esistenti e Pubbliche, e Private, cavano Zolfo, Ventriuolo, e Rame in gran copia.

Le Roste di tali Piriti continuano ad ardere più, o meno lungamente in proporzione di loro maggiore, o minor grandezza: e per tutto il tempo che il fuoco ricercando, e bruciando il Zolfo dentro le medesime si alimenta, esalano continuo denso fumo sulfureo, parte di cui sopra le Roste stesse per certo artificio si addensa in vero Zolfo; parte si attacca a i Tetti d' esse Roste; e parte se ne vola, dispergendosi per l' Aria, anche a molta distanza, come il suo odore ci manifesta.

Tutti quelli perciò, che tale Aria inspirano, e specialmente i più vicini alle Fonderie, o che nelle medesime si esercitano, attirano necessariamente ne i loro Polmoni insieme coll' Aria anche i Principj del Zolfo, de' i quali è ripiena, e specialmente il di lui Acido. Ciò non pertanto le Genti, che lavorano in ambe dette Minere, o che vi albergano in poca distanza, non ne soffrono danno sensibile di salute, anzi vivono sane: e mentre che io mi trovava in Agort, venni assicurato, che nella Peste accaduta nel Secolo passato, di tutti quei Paesi la sola Valle Imperina, e la vicina Villa nominata Riva, ne andarono esenti.

Eser-

Esercitando la Metallurgia, io ho vissuto degli anni, se non sempre, almeno frequentemente tra l'efalazioni sulfuree, ed anco talvolta sulfureo-arsenicali, degli Arrostitimenti, e delle fusioni di Minerali e meco altri Uomini in molto numero. Circa due anni e mezzo ho dirette minere nello stato di Siena per non parlare di quelle Pubbliche ne i monti di Schia di questo Territorio Vicentino, e di qualche altro Paese. La Fonderia, dove era la mia Abirazione, e di tutti quei molti, che in tale impresa erano occupati, era appresso la Valle di Merfa nella Corte di Montieri, in sito basso, e soggetto all'Aere insalubre, e pernicioso, che rende quasi disabitata la Maremma Toscana. L'Ambiente aereo, che da noi ispiravasi, era quasi sempre infetto di fumi sulfurei delle Roste, e delle fusioni di Minerali, da' quali stavamo estraendo Rame, e Vetriuolo Venereo-Marziale, bellissimo, e quasi tanto azzurro, quanto il Ciprio, e l'Ungarico. Tutta la terra, e l'altre materie delle Cave della principale Minera di Rame da me scoperta nella Merfa di Bocchejano, e sopra cui abbiamo ora eccellenti osservazioni del Cel. Sig. Dott. Giuseppe Baldassarri Pubblico Professore d'Istoria Naturale nella Sapienza di Siena nel secondo Tomo degli Atti di quell'Accademia Fisiocritica, stando esposte all'Aria, si caricavano d'azzurrini fiorimenti di Vetriuolo di cui sentivansi, anche in distanza, le odorose efalazioni.

Con tutto ciò a riserva di un Vecchio mortovi di Peripneumonia, nessun'altro fra tanti, e di varj Paesi, e di Climi molto diversi, vi soffersse malattia; anzi un certo Giuseppe Muzzi di Montieri, che ci venne tutto mal concio, e contraffatto da quel mostruoso male, che colà dicono Maremmiana, perchè effetto dell'Aria di quella Maremma, vi si rimise tanto in salute, che non sembrava più quello di prima.

Se dunque non nucono, ma anzi, in certe circostanze almeno, giovano alla salute degli Uomini, ed alla salubrità dell'Aria quelle Minere, le quali per essere troppo sulfuree, ed inalterabili dalle sole impressioni dell'Atmosfera, devonfi necessariamente prima arrostitire, ossia calcina-

re col fuoco per disporle a poter somministrare il Vetriuolo ; molto meno certamente è da temersi maleficio da quelle del suddetto secondo Genere , ossia divisione lequali di calcinamento non hanno bisogno , e che soffrire non lo possono senza molto deteriorarsi , o guastarsi totalmente.

La preparazione necessaria a queste seconde non consiste, estratte che siano dalle Cave , che nel disporle in certi cumuli , e lasciarle esposte all' azione dell' Ambiente umido elastico ec. che ci circonda , movendole , e rivoltandole di tempo in tempo fino a tanto che per una specie di macerazione sianfi aperle , intenerite , e frante in polvere , e minute parti : e che il Vetriuolo , rotti i vincoli delle minerali matrici , del Zolfo , e de' Metalli , che lo tenevano imprigionato , ed occulto , trovifi sviluppato , e manifesto . Le esalazioni di questi cumuli in confronto de i fumi sulfurei delle sopradette Roste de' minerali della prima divisione sono tanto tenui , che appena meritano considerazione : e se quelli dispersi per l' Aria non nucono , molto meno potranno farlo queste , che costando di Principj analoghi sono sommanente inferiori e di quantità , e di forza .

Se parliamo poi delle esalazioni delle Cave ; quando siano di quelle , che chiamano aperle , restano queste esposte all' azione dell' Atmosfera , e del Sole , possono tramandarne di proporzionatamente simili a quelle di detti cumuli , ma se sono di quelle , che dentro le viscere della Terra si occultano , e che non hanno la loro entrata , ed uscita che per anguste bocche , non sogliono esalare effluvj sensibili , prescindendo da quelli de i loro Sterri , ossia delle materie , che fuori si gettano , li quali non sono da averfi in maggior riflesso di quelli dei Cumuli suddetti , e delle Cave aperle .

Ma che questi Effluvj , queste esalazioni delle Minere vetriuoliche non siano insalubri , oltre al non averne io alcuna osservazione , o sperienza in contrario , ne vengo anche assicurato dal celebre Michel Mercato nella sua *Meralotheca Vaticana* , comentata dal dottissimo G. M. Lancisio . *Armar. IV. Cap. II.* , dove parla del modo di cavare , preparare , e purificare il Vetriuolo , da esso stesso veduro in Silvena , nella Contea di S. Fiore nel Sanese ; Minera ch'
io pu-

io pure ho visitata, ed osservata. Ecco come quell' egregio Naturalista, e Medico riputatissimo s' esprime = Foditur = (Vena Chalcanti) interdum in subterraneis specubus, = vel montium cavitatibus; interdum vero aperto undique = coelo puteorum instar, non quod pestilentes, & lethales = exhalationes emittat, vel potius conclusas habeat, (ut « male sibi persuaserunt nonnulli) sed quod aliquando cuniculos in quibusdam locis effodientes agere nequeant: tantum enim abest, ut in subterraneis speluncis noxium vaporum eructet, sicuti quotidiana docet experientia, ut potius eorum sanitati conducatur =

Venendo ora alla confezione del Vetriuolo; cioè alle operazioni che si fanno per estrarlo dalle sue minerali matrici, e ridurlo puro, e atto al Commercio, ed alle Arti, che del medesimo si servono; intendo parlare di tutte le minere vetrioliche insieme; poichè queste operazioni sono a tutte comuni.

Sia dunque che o col mezzo del fuoco, o con lunga macerazione all' aria, siasi in qualsivoglia data minera vetriolica sviluppato l'acido sulfureo da i vincoli del Flogisto (altro principio costitutivo del Zolfo) e che esercitando esso la sua energia specialmente sopra il Ferro in tali minere sempre presente: e che dello stesso abbia interamente penetrate, e disciolte delle particole, e colla loro associazione siasi disposto a comparire sotto la forma genuina di Vetriuolo; il mezzo per estrarlo puro è sempre l' acqua, formandone una specie di Ranno, nel modo a un dipresso praticato nell' estrazione degli altri Sali. Infuse le materie vetrioliche nell' acqua, e poi dalle medesime levara, dopo che di questo Sale, e d' altri, se ve ne fossero, siasi, discogliendoli, impregnata, lasciata chiarificare. Fassi indi bollire coll' acqua stessa entro caldaje di Piombo, fino a tantochè lasciando cadere delle gocce d' esso Ranno bollito sopra qualche lastrina d' esso metallo, prontamente vi si congelino; questo essendo l' indizio più sicuro, che la svaporazione sia ridotta al termine dovuto per la cristallizzazione del Vetriuolo. Allora, lasciato tanto raffreddare il Forno, quanto è necessario, perchè la caldaja

daja, vuotata che sia, non si liquefaccia, e si guasti, cavasene il Ranno vetriulico, e ponesi a cristallizzarsi entro vasi di legno a ciò destinati.

In tutto il tempo di detto svaporamento alzasi dalla caldaja densa umido fumo, formato dall' acquee particole rarefatte; ed esaltate dalla forza del fuoco. L' odore vetriulico d' esso fumo fa conoscere veramente che il medesimo alza, e seco via trasporta delle tenuissime particelle di questo Sale Metallico, ma non già punto del suo Acido puro, e nudo, avente ben altro odore, e che il solo detto bollimento non può mai esser bastante, e valevole a separarlo dal Ferro, che tiene disciolto, nè dal Rame, o dal Zingo, quando mai il Vetriuolo stesso ne partecipasse, come accade quando sia estratto da minerali pregni di detti Metalli.

Se fumo tale fosse nocivo alla salute, i Tintori specialmente, che tanto Vetriuolo consumano, e fanno bollire per le loro Tinture, ne risentirebbero i mali effetti. Ma io, che anche delle cognizioni tintorie mi sono dilettrato, non ne ho mai inteso alcuno lamentarsene come non ne ho mai osservato, nè inteso maleficio in quelli, che lo confettano nelle Officine minerali, nè io mai me ne sono trovato incomodato, quantunque tanto del fumo stesso, tenendomi assiduamente vicinissimo alle Caldaje, abbia inspirato.

In somma, per tutto quel poco che in queste materie posso conoscere, e considerare, sono persuasissimo, che il timore, accennato nel soprapposto Quesito, sia affatto irragionevole: E non so credere che alcuno per poco istruito che sia nella Medicina, e nella Chimica, possa confondere colle sostanze arsenicali, e venefiche il Vetriuolo, e specialmente quello puramente Marziale, quale suol essere l' estratto dalle Minere, che per esso lavorasi in Italia, e che mi dà a credere sia anche quello della minera in questione.

Le virtù mediche del Vetriuolo, e di quello Marziale specialmente, sono tanto note, che superfluo mi sembra di qui rammentarle: e parendomi d' aver detto quanto può bastare, per fare conoscere sopra quali fondamenti s' appoggia il surriserito mio sentimento in questo proposito, ridur-

rò a termine il mio discorso colle seguenti considerazioni.

Se le esalazioni, e le fumosità sulfuree, e vetriuoliche nocive fossero alla salute, e l'Aere di velenosi corpuscoli infettassero, i Luoghi vicini alle acque di Zolfo, o di Vetruiolo partecipi; quelli, ne' quali trovanti Sorgenti sempre calde, ed anche bollenti, e Moffette esalanti perpetuo fumo, ed altri di tale natura, dovrebbero essere insaluberrimi.

Ma io ho veduto diversi di questi Luoghi; e bene popolati, e ne' quali gli Abitanti vivono egualmente sani, e robusti, quanto ne i Paesi, ne i quali non trovanti i detti esalavj; come osservai particolarmente nel popolato Castello di Monte Rotondo, di cui ho fatta altra volta menzione. Esso è talmente vicino, e circondato da sulfuree acque bollenti, e Moffette, ed al loro continuo fumo talmente soggetto, che venni assicurato annerirvi spesso per tale cagione gli utensili d' Argento.

Le Ville d' Abano, di Monte Orione, di Monte Grotto, ed altre diverse del Territorio Padovano, ed anche di questo nostro Vicentino, che hanno Terme sulfuree spargenti nell'Aria perenne fumo, ed aliti di Zolfo, non ne manifestano effetto alcuno, alla salute nè degli Uomini, nè degli Animali, nè de' Vegeabili pernicioso.

A più forte ragione dunque niente di male deve temersi dal fumo, dalle esalazioni provenienti dal lavoro d' una miniera di Vetruiolo, che essendo di natura analoga alle suddette, sono poi colle stesse appena comparabili sì per la quantità, che per la forza loro sommamente minore. Si rifletta inoltre, che se mai il Paese, in cui detta miniera lavora, fosse di quelli ingombri d' Aria infetta di corpuscoli aventi maligna alcalescenza per la vicinanza di terreni palustri, o per altre materie putrescenti, un tale lavoro non potrebbe che giovare, specialmente se la miniera fosse di quelle specie da prepararsi colla calcinazione. I lumi apportati alla Medicina, ed alla scienza naturale della Chimica fanno chiaro conoscere niente esservi di più valevole per vincere gli Alcali, che la forza degli Acidi, specialmente Minerali. Il conflitto, che tra essi fassi, in qualunque modo vengono ad in-
con-

contrarsi, ambi li trasmuta, l'uno nell'altro intrudendo, in sostanza salina media, d'indole mite, e benefica.

Il principio acido del Zolfo, sempre esistente nelle Piriti, madri del Vetriuolo, nel tempo dell'arrostimento, ossia calcinazione delle medesime, liberato, per opera del Fuoco, dal principio Flogistico, parte penetra, e si unisce intimamente colle sostanze pietrose, e terree assorbenti di sua natura, e da questa unione risulta quella materia saliforme, che chiamano Sale Selenitico, o spesso anche un vero sale in tutto simile al *Natrum Fontium Acidularum*. Parte poi col Ferro, ed anche col Rame, e col zingo, se nella miniera esistono, strettamente si combina, e congiunge, e generasene il Vetriuolo, o puramente Marziale, se non vi sia che Ferro, o misto, se vi sia anche il Rame, ovvero il zingo, o ambi insieme con esso ferro: ed in modo simile generali anche l'Allume, se vi sia presente la terra specifica di questo Sale.

Ma nel tempo, in cui la combustione analizza il Zolfo dissipando il suo Flegisto, anche gran quantità del suo acido si sublima nell'Aria, in cui si confonde, spargesi, e va nuotando. E perciò, se si abbatte in particole alcaline ivi volanti, colle quali ha (come dicono i Chinici) somma affinità, non può che attaccarle, e con esse in sostanze Salino-Neutre modificarsi.

Questa è (se male non m'appongo), la ragione, per cui i fumi del Zolfo tanto sono efficaci alla purificazione dell'Aria, e de' luoghi infetti di maligne, e pestilenti particole; e che resistono alla putrefazione. Altre cose potrei dire in favore del sentimento, che sostengo; ma temendo d'essermi assai più esteso di quello desiderasi dagli Autori del *Questito*, lascio di più oltre estendermi.

In Vicenza li 26. Aprile 1768.

Giovanni Arduino.

Questo Discorso ha riportata Decisione favorevole a' Signori Imprenditori del Lavoro d' una Minera di Vetriuolo nel Genovesato , contro l' Impresa de' quali la popolazione del Luogo avea fatto fortissimo ricorso al Governo , a pretesto di lesa salubrità dell' Aria , e degli Abitanti.



I N D I C E

DELLE COSE NOTABILI.

A

- A** Boae Padolin pag. 27.
 Accademia Reale di Parigi . 7.
 L' Acqua non penetra nè l'oro, nè l'argento, ma discioglie i sali, s' infinua in molti altri corpi accrescendo il di loro volume p. 254.
 Contribuice alla perfezione del pane. 333.
 Adanzon. 313.
 Adolfo Imperadore. 89.
 Aequatio differentialis, quomodo in varias formas disponi, & ad integrationem reduci possit. 34.
 S. Agostino. 56. sua morte. 60.
 Agrippina. 45.
 Gli Alberi, e le Piante difficilmente insinuano le loro radici fra la Creta. 260. 261.
 Alberti Girolamo Cav. Sanese. 308.
 Alberto Duca d' Austria, eletto Imperadore ai 23. di Giugno 1298. 89.
 Albionus. 63.
 Alembert. 35. 36.
 Alfonso Re di Arragona, quinto di questo nome. 101.
 Allume. 226.
 Alstedio. 43. 45. e altrove.
 America Septentrionalis. 33.
 Amianto Pietra. 217. luoghi ove si trova. 221. ritrovato in varj luoghi dello Stato Sanese alla Pieve a Scuola, nella Montagnola, alla Rocca Tederighi di Maremma, e a Casenovole. 222. possiede tutte le proprietà delle Pietre argillose. 224. si rende atta ad esser filata. 217. resiste alla violenza dei fuochi ordinarj. *ivi*.
 Ammiano Marcellino. 52.
 Amurat secondo gli Autori dell' Arte di verificare le Date, morì il 10. di Febbraio del 1451. 99.
 Anet. 292.
 Annali Cinesi. 62.
 Appiano. 212. 217.
 Arcadio Imperadore. 60.
 Arduino Giovanni. 357.
 Arene disposte a strati, chiamate comunemente Tufa. 1.
 Argilla base, ed uno dei Principj costitutivi l' Amianto. 223. sostiene l'azione di un fuoco violentissimo senza cangiarsi nè in vetro, nè in Calcina, *ivi*. divien sempre più dura a misura, che è esposta alla forza del fuoco. *ivi*. indurisce fino al segno di gettar scintille quando è percosso coll' acciaio. *ivi*. Con il flogisto sono il costitutivo del Talco. 227. una delle più comuni matrici del ferro. 229.
 L' Aria mischiata con esalazioni acquista dell' affezioni nocevoli alla salute senza che si alteri punto la sua elasticità naturale. 206. non agisce soltanto in virtù della totale gravità della sua Colonna nell' Atmosfera, ma opera ancora in proporzione del suo elaterio. 210. è dotata di una forza espansiva indefinita, si fissa nei minerali, nei vegetabili, e nelle parti degli Animali. 218.
 Arte del Panificio sottomessa da Romani a severissime costituzioni. 331.

Arte di preparare l'acciaio in che
consista. 231.

Asbesto. 132.

Atmosfera Veneris Telluris, atque
atmosphera densior. 27.

Augusto Cesare. 43. 53.

Aurelio Vittore. 49.

Austria. 33.

Avena creduta ancor essa una dege-
nerazione di semenze di specie di-
verse. 315.

B

Bacchino Giovanni asserisce il gio-
glio esser di natura affatto con-
trario al grano. 30.

Baldassarri Giuseppe. 217.

Baronio Cardinale. 63. 70. 73.

Bartoloni Domenico. 201.

Battarra Iohannes Carolo Toninio
Physiocriticorum Academiae a se-
cretis. 353.

Beccari Bartolommeo. 325.

Beda. 67. 68.

Belriguardo. 7.

Bergman Thorbernus. 26. 27.

Bernoullius Daniel. 33.

Bertrand. 12. 292.

Bianchi Giovanni Monsig. 355.

Boile. 205. 206.

Bomare. 12. 224.

Bonnet. 269.

Bonnet Carlo tentò più volte in
vano con varj sperimenti se ve-
ra fosse la degenerazione del gra-
no in Loglio. 303.

Poslut. 37.

Bottanica abbandonata dopo i tempi
di Plinio fino al decimo quinto
Secolo. 301.

Buffon. 12.

C

Caillius. 32.

Calvisio. 51. 68. e altrove.

Caratteri del perfetto Panif. 347.

Carlo Duca di Borgogna, morì uc-
ciso in battaglia a' 5. di Gennaio
del 1477. 106.

Carlo IV. secondo gli autori dell'
Arte di verificare le Date morì
in Praga a' 29. di Novembre 1378.
96.

Carlo figlio di Lodovico Pio. 73.
vedi Lodovico Pio.

Cassini Gian Domenico. 104. 111.
115. e altrove.

Ceneri del Vesuvio portate non so-
lo fino a Roma, ma ancora fino
all' Affrica, ed all' Egitto. 49.

Cervello del Feto nei primi tempi,
di sua esistenza ha tanta mole,
che il corpo tutto non è allora
poco più, che una piccola appen-
dice di esso. 247.

Cesario. 82. 83.

Chappe. 31.

Kerckerman. 94. 107.

Chiliberro. 64.

Cisati. 54.

Clairaut. 26. 35.

Claudio Imperadore. 45.

Claudiano. 53. 57.

Columella. 293.

Cometae observatio in Upsalia. 26.

Cometa riferita al 54. anno dell'
Era volgare. 40. una che fu ve-
duta l' anno 68. di Cristo, e pre-
cedette immediatamente il comin-
ciamento della guerra de' Romani
contro degli Ebrei. 48. compar-
sa l' anno di Cristo 76. con cola
lunga in forma di dardo 49. otto
Comete comparse nel primo Se-
colo dell' Era volgare, siccome
secondo il Padre Riccioli una sola
Cometa comparve nel Secolo se-
condo. 50. e secondo altri due, e
nove. 51. varie comparse nel Se-
colo quinto, che diedero occasio-
ne a diverse dispute. 60. 61. una
del quinto Secolo a ragione si rife-
risce all' anno 405. 58. Comete del
sesto Secolo. 61. Comete apparte-
nenti

nenti all'ottavo secolo. 69. Comete del secolo nono. 71. 72. La Cometa d'Ogige nel 1106. terminò il suo periodo di 375. anni. 81. le Comete furono osservate con maggior diligenza nel secolo decimosetto. 106. quella riferita dal P. Riccioli all'anno 454. riferire si dee più tosto all'anno 450. 58. quella del 744. è indicata da Lubrenietzki, dall'Eckstorn, Paolo Diacono, e Ligiberto. 70. Comete quattro annovera il Lubrenietzki nel terzo secolo. 51. le otto Comete dal sopradetto, con altri Autori son ridotte a cinque pag. 47. che otto Comete comparte sieno in 14. anni sotto l'Impero di Nerone rende più verisimile l'opinione di Plinio. 47. una Cometa potè esser cagione di un'Eclisse straordinaria avvenuta poco prima della morte di Augusto. 43. 44. tra le vere Comete non è da annoverarsi quella stella stessa maravigliosa, la quale condusse dall'Oriente i Magi alla Culla di Gesù Cristo recentemente nato. 42. ved. Tom. III. *degli Atti dell'Accademia delle Scienze di Siena* (pag. 177. e segg.) che una Cometa continua, e fiera fosse veduta secondo Plinio in Cielo per lo spazio di anni 14. sotto l'Impero di Nerone, sembra inverisimile. 46.

Concimi riconosciuti in tutti i tempi per opportuni a promuovere la vegetazione. 280.

Conchiglie marine di ogni Classe, che si osservano nel Tufo della Città di Siena. 2.

Copenhagen, tagliatesi più volte dai Filici di questa Città alcune Piantate di Avena, si trasformarono esse nella Pianta detta *Bromus tectorialis*. 302.

Corni di Ammone minuti di più spe-

cie, ritrovati in un luogo presso Siena detto la Coroncina. 6.

Corrado Ottone Cittadino di Brunswick. 91. 93. 96. 97.

Costantino figlio di Costantino il Grande fratello di Costante. 52.

Costantinopoli. 64.

Cottura perfetta del Pane come si conosce. 335.

Cramer nega costantemente la pretesa degenerazione del grano in Loglio. 303.

La Creta è una materia più alcalina delle Terre da lavoro, credute, e chiamate fertili. 266. Creta della Campagna Sinese, e sua natura. 252. Impedisce, che l'acqua si filtri a traverso di essa. 261. ritiene l'umido molto tempo una volta, che essa se n'è imbevuta. 262.

Croco di Marte esposto ulteriormente alla violenza del fuoco, si riduce in un vetro colorito. 229.

D

DEdù. 281.

Dion Cassio. 43. 44. 45. 50.

Du Hamel. 275.

E

ECkestorn. 44. 45. 48. e altrove.

Eclisse. 43. Dubbio, che vi sia errore di nome, e di tempo circa l'Eclisse, che alcuni Autori asseriscono seguita avanti la morte di Augusto. 44.

Edmondo Hailey. 95.

L'Effervescenza, e il fuoco sotterraneo occasionano l'eflazioni pestifere della grotta del Cane. 208.

Egidio Santo. 97.

Eiler. 269.

Empedocle. 217.

Equatio, cuius radices inveniendae sunt

sunt, vocabitur proposita, vel resolvenda. 130.

Erachio Imperadore. 66.

Errico IV. Re di Castiglia. 102.

Esercizi Accademici. 2.

Esiodo. 296.

Eugenio Usurpatore. 55.

Eulerus 35. 36.

Eusebio. 43. 51.

Exercitatio analitica: De Resolutione aequationum tertii gradus. 20.

Exercitatio Geometrica de Problematis quibusdam Maximorum, & Minimorum. 15.

F

Faglia Angelus Ecclesiae Clarensis. 125.

La Farina contiene due sostanz, una *glutinosa*, l'altra *amylacea*: la prima delle quali per tutti i suoi principj, ed attributi ci rappresenta esattamente la natura animale, l'altra la vegetabile. 325.

Ferdinando del Castiglio. 89.

Ferro spogliato dal suo principio infiammabile per l'azione combinata dell'aria, e dell'acqua, o per quella della sola Aria, o del Fuoco, o degli Acidi, si risolve in una calcina metallica, chiamata Croco di Marte. 229. ved. Croco di Marte.

Fernerus. 31. 39.

Filostergio. 55.

Fior di farina, che di sua natura tende a insiffire, e addensare la Pasta. 333.

Fiornovellus. 43.

Flessibilità dell' Amianto cagionata dal Flogisto. 230.

Flogisto, o principio infiammabile cosa sia. 219.

Foca. 65.

I Forami di Foladi, o Dattili con Conchiglie ben conservate osservati nei Ciottoli non ruotolati dall'acque. 2.

Foro di Vulcano verso Pozzuoli, luogo descritto da Strabone. 24.

Forma radiceis ex quantitatibus in progressu calculi determinandis composita, radix hypotetica vocabitur. 130.

Fouches. 31.

Fracastoro. 112. 113. 115.

In Francia, in Lamagna, e generalmente in tutti i Paesi freddi per fermentare il pane si servono del fiore, o schiuma della birra, oppure del di lei sedimento, o feccia. 330. Not. 1.

Francesco primo Re di Francia succedette a Luigi XII. sul principio di Febbraio del 1515. e nell'istess' anno venne in Italia d'Agosto. 108.

Freret. 81.

Frissi Pauli. 15. 31.

Fulmine, che in Subbiaco rovesciò le vivande, e la tavola all'Imperador Nerone mentre desinava. 46.

Funceio. 44. 51.

Fumarole, o Fumete in Lingua napoletana. 24.

Il Fuoco risveglia la luce, il calore discioglie, e separa i principj di altri misti, e dà forma, e consistenza a molte produzioni della natura per costituirle nell'esser loro determinato. 219.

G

GAdolin professor Ateniensis. 28. Il Galattite, e il Talco sono sostanze al pari dell' Amianto inalterabili alla violenza dei fuochi ordinari. 221.

Galeno dice, che avendo veduto seminar più volte da suo Padre del grano puro, aveva veduto ancora nascere col medesimo del Loglio, e da ciò ne deduceva, che vera fosse la degenerazione dal primo nel secondo. 301.

Gar-

Gandini Carlo. 357.
 Gemma Cornelio 117.
 Geoffroy . 21.
 Ghiara agglutinata da una bianchissima, e lucida materia stalattitica, e spatosa. 2.
 Giorgio Franza. 99.
 Giornale Enciclopedico di Bouillon. 107.
 Giovanni da Bazzano. 81. 84.
 Giuliano Apostata. 52.
 Giuseppe Ebreo attesta, che i prodigi predissero la futura desolazione di Gerusalemme in quell'anno, in cui la festa degli Azimicade agli 8. di Aprile l'anno 68. di Cristo. 48. 49.
 Giustino Pietro, e Giustiniano figli di Maurizio Imperadore. 66.
 Gotha flumen. 39.
 I Greci per fertilizzare i Campi adopravano una certa specie di Argilla bianca. 293.
 Grewe. 275.
 Grignon. 229.
 Grimaldo Duca. 70.
 Grotta del Cane, e- Cripta Canis. 207. 208. e 209.
 Guerra fatta agli Unni, e guasto dato alla Pannonia fino al Fiume Taba da Carlo Magno nel 791. 71.

H

Hales. 205. 206. 281.
 Haller. 205. 235.
 Halley. 38. 104. 110. 115.
 Hellot. 226.
 Henkelio. 224.
 Hook. 281.
 Hovelio. 111. 117.
 Homberg. 310.
 Homelio Giovanni. 120.

I

I Acopo della Voragine Domenicano. 86.

Idacio. 61.
 Incendio del Vesuvio, e tempo in cui secondo Dione quest' Incendio seguì la prima volta. 50. altro del medesimo riferito all' anno 685. 68.
 Inghilterra. 76.
 Istoria dell' Analisi della Farina fatta da Beccari. 326.
 Iussieu Monfig. 7.

L

L Adislao Rè di Boemia morì nel 1457. a' 22. di Novembre. 101.
 Laghi. 206.
 Lago d' Agnano. 208.
 Lagoni bollenti di Monte rotondo nello Stato di Siena. 359.
 Lava diceasi in Napoli quella materia infocata, che il Vesuvio allorchè rigoglioso bolle nel suo interno, sbalza al di fuori a' fiumi. 102.
 Leibnitz. 93. 104.
 La lievitazione della Pasta panizzata rende la detta Pasta volubile, e penetrabile dall' acqua, e da' menstrui acquosi li fa perdere la facoltà di putrefarsi, cangiandola in quella d' inacidire. 326.
 Linneo. 281.
 Lodovico Pio Imperadore Padre di Lotario, e Carlo. 73. finì di vivere secondo il Muratori a 20. di Giugno dell' anno 840. 74. 75.
 Loglio se in alcune occasioni prodotto sia dalla semenza del grano. 297. ama più del grano l' umido. 305. fiorisce sempre più tardi del grano. 306.
 Longobardi in Italia 63.
 Lotario Re di Lorena. 76.
 Lubienietzki. 42. 43. e altrove.
 Lupo Protospata. 78. 79.

M

M Acolmo, o Milcolombo. 82.
 Macquer. 227.
 Majerus. 36. 37.
 Mairan. 63. 78.
 De Malfattis Ioannes Franciscus. 125.
 Mallet Fridericus Astronomus Upsalienfis. 26. 29. 31.
 Maipighi 273. asserisce non aver osservate Piante di Grano degenerate in Loglio. 303.
 Manetti Saverio Medico Fiorentino. 324.
 Manfredius Gabriel rerum Algebraicarum peritissimus. 29.
 Maometto. 64. 65.
 Marcellino. 55.
 Marna, concio per fertilizzare i Terreni il miglior di tutti. 11. 291.
 Martello Carbo. 70.
 Maskelinus Nevilius. 36.
 Matteo Palmieri. 98.
 Martioli Pietro Andrea appoggiato all'autorità del solo Teofrasto, dice, che tanto il grano, quanto l'orzo tralignano in Loglio. 302.
 Maupertuis. 26.
 Maurizio Imperadore. 64. 65. 66.
 Mediolanum. 39.
 Melander Daniel Astronomus Upsalienfis. 25. 31. 36.
 Miglioramento da fare nelle specie del Pan Comune, o secondo. 343.
 Mofete colloro alito pestifero privano di vita ogni animale. 201. l'effervescenza de' Minerali, le accensioni sotterranee occasionano le mortifere esalazioni delle Mofete. 202. molte Mofete son prodotte dalla stessa materia del Vesuvio espulsa, che Lava si appella. *ivi*. molte Mofete a poco a poco si estinguono, quando altre succcessivamente si manifestano, non ritenendo in ciò costante ragione,

ficcome costante non è la causa, cioè l'effervescenza, o accensione di quelle rispettive materie, che le produce. *ivi*. spiegano più chiaramente le cagioni delle Mofete. 203. esperienze dimostranti, che la cagione, per cui le Mofete apportano la morte non dipende dalla perdita, o snervata elasticità dell'aria. *ivi*.
 Mociano, Villa della nobil Famiglia Finetti. 283.
 Monte Follonico. 225.
 Moravia. 33.
 Morilon. 309.
 Moscatti Pietro. 233.
 Muschenbroeck. 206.
 Muscolari fibre, parti necessariamente integranti la vita animale prima formate, e da certa mole accresciute di tutte le altre accessorie. 24. t.
 Muscolar sostanza s'indurisce ed acquista maggior solidità quanto più i muscoli sono esercitati, e contratti. 247.
 Muscolo, che nasce da osso, principia, e finisce in tendine, eccettuati i Muscoli, che principiano, e terminano nelle parti molli. 235.

N

N Arsene Eunuco. 63.
 Nascita di Maometto secondo il Padre Riccioli. 64.
 Nerone successe nell'Impero a Claudio. 45. 47.
 Nervi dell'animal nascente grandi proporzionalmente più di quei dell'adulto. 247.
 Newtonus. 36. 37.
 Niccoletti Domenico. 255.
 Niceforo. 54. 55. 56.
 Nickolls. 292.
 Nilo 54.

O

Observatio Veneris. & Cometæ in Upsalia. 26.

Observationes de Veneris Transitu minus respondent Mathematicorum desideriis in determinanda Solis parallaxi. 27.

Observationes transitus Veneris novem ab hinc annis Bononiae cum summis Astronomis institutae. 32.

Ogige. 62.

Olimi Giovan Domenico. 297.

Onorio Imperadore. 53. 54. 60.

Opera del Panificio ridotta a soli tre Capi Impasto, cioè, Fermentazione, e Cottura. 330.

L'Opinione, che l'Aria, l'Acqua, la Terra, ed il Fuoco sieno i principj sensibili de' Misti, fu sentimento di Empedocle, e questa opinione fu abbracciata da Ippocrate, Galeno, Aristotele, ed altri, e dai Filosofi, e Chimici de' nostri giorni è stata messa in più chiaro lume. 217.

Orcia Torrente. 253.

L'Oro, e l'Argento per quanto sieno penetrati dal fuoco, da cui riconoscono il loro splendore, e la loro durezza mai si spogliano del loro Flogisto. 220.

Ortocerati della specie di quelli segnati dal Gualtieri nel suo Indice de' Testacei nella Tavola 19. Fig. R. S. e fig. 2. ritrovati in un luogo presso Siena, detto la Coroncina. pag. 6.

P

PAn-Comune vizioso per difetto di Lievito, e di Cottura. 327.

Pane è il nutrimento più comune del Popolo di quasi tutta l'Europa. 321.

Panificio. 321.

Pan fine purissimo costipa il ventre. 333.

Parma. 33.

La Pasta panizzata senza l'opera della Fermentazione, o Lievitazione diventerebbe un corpo pesante, umido, densissimo impenetrabile ad ogni fluido. 326.

Pavia. 233.

Petau Dionigi. 44.

Piano di ricerche tendenti a stabilire per via di esperimenti le vere Teorie fisiche del Panificio. 349.

Pietro Diacono. 81.

Piombo calcinato privato del Flogisto, e nuovamente fuso, forma un vetro più duro del piombo. 230.

Pipino Re di Aquitania, figlio di Lodovico Pio. 73.

Pistoja Candido. 251.

Plancus Illustrissimus, ac Reverendissimus. 355.

Planmann Physices Professor. 26. vid. Veneris Transitus.

Platina nuovo metallo scoperto non è gran tempo al Perù in America. 220.

Plinio. 45. 46. e altrove. Collocata tra le Marne una specie di Creta bianca. 293. Chiama malattie delle Biade indistintamente molte diverse Pianta alle medesime infeste. 301.

Pontano. 102.

Poggi di Colle Malamerenda. 285.

Potr. 12.

Pott Enrico celebre Chimico di Berlino. 224. 235.

Praetokius Ioannes. 63.

Pratilli Francesco Maria autore della Storia dei Principi Longobardi. 78. 80. e altrove.

Problematis Geometrici expositio. 15.

Proclo. 54.

Prosperin Ericas. 26. 27. e altrove.

B b b 2

Pro-

Provenza, e sue Colline di Creta.
290.

R

RAdicofani. 253.

Rationale factum ex reciproca in radicem hypotheticam ducto aequatio canonica vocabitur. 130.

Reflexio radiorum Solis pendet ex medii heterogeneitate & quantitas refractionum ex densitate. 31.

Refractio radiorum Solis incertis reddit Observationes Astronomicas. 28.

Regio - Montano. 105.

Regno de' Goti in Italia. 62. 63.

Resolutio Problematis Geometrici. 15.

Riccatius Vincentius Geometra maximus. 146.

Riccioli. 42. 44. e altrove.

Riccobaldi di Ferrara. 88. 89. e altrove.

Rimedj atti a correggere i vizj del Pane. 327. 328. e legg.

Roberto Re de' Romani, Duca di Baviera, e Conte Palatino del Regno, fu eletto Imperadore a' 10. Settembre del 1406. 98. 99.

Rochenbach. 42. 43.

Rosa Michele. 321.

Rubellio Plauto confinato in Asia dall' Imperador Nerone, e colà dal medesimo fatto uccidere. 46.

S

SAbbia aggregato di grani o sieno corpi impenetrabili dall'acqua, reddi, inflessibili, e non spugnosi. 256.

Sale neutro deliquescente ritrovato in alcuni strati di Tufo. 2.

Sale neutro deliquescente indicante, che il mare abbia una volta occupate le Colline poste intorno la Città di Siena, se a sorte non ci

è posteriormente prodotto in dette Colline. 10.

Sale della Creta, Osservazioni stampate in Siena l'anno 1750. del Sig. Dottor Giuseppe Baldaflarri. 228.

Sali mestrui di qualunque specie, e tutti gli attivi principj, non agiscono se non disciolti, e fluidificati. 332.

Salenius Ioannes. 26. 27.

San Quirico Feudo Chigi. 253.

Saraceni. 70.

Secondino Ventura fa menzione di una Cometa apparsa l' Anno 584. e veduta in Costantinopoli. 64.

Segnerus. 33.

Semi di Malva con foglie, conservati sotterra per anni 17. con la loro facoltà germinativa. 312.

Seneca. 45. 46. 47.

Severo Imperadore. 52.

Siena, e sua situazione. 1.

Sigiberto. 61.

Sigionio. 66. 68.

Simon della Tofa. 87. 91. 94.

Silpentein Preside dell' Illustre Accademia d' Harlem, osservò, che dopo aver più volte tagliata l' Avena mentre era ancor tenera in erba, che era divenuta vero grano. 302.

Smettite specie di Argilla. 223.

Sole Ecclissato dalle Ceneri del Vesuvio. Ved. Ceneri, 49.

Sole sorgente inesaurita del fuoco. 217.

Solis margo vehementer undulans. 260.

Spirito acido minerale detto ancora primitivo, e volatile, fugace, ed incoercibile, sebbene si trovi fissato in alcuni misti. 218.

Stadtuegio. 97.

Stefanardo da Vico Mercato Domenicano. 86. 87.

Stiria. 33.

Stockolm. 40.

Sro.

Storia proseguita delle Comete apparse dopo la salutifera Incarnazione, e Nascita del Divin Redentore. 41.

Strati di Ciottoli, o Sassi ritondati uniti per lo più col mezzo di una pasta arenacea, che gli lega. 2.

Stromer. 31.

Sughero montano specie di Amianto particolare. 220.

Svetonio. 43. 45.

Sydenam. 317.

T

TAcito. 46.

Tamerlano. 97.

Tavola degli Elementi delle Comete fino al 1577. le Orbite delle quali non sono affatto certe. 123.

Tiberio Augusto. 65.

Tiberio figlio di Maurizio, dichiarato Imperador d'Occidente. 66.

Ticone. 54.

Tillemonte riferisce, che l'anno di Cristo 61. fieri terremoti si fecero nella Macedonia sentire, e nell'Acaja. 47. 48.

Tendini, che possano esser tutt'altra sostanza, che Muscoli degenerati. 238.

Tentativi diversi praticati intorno al Sale deliquescente. 8. e 9.

Teodorico Engelhulsen. 97.

Teodosio Imperadore. 53. 55.

Teodosio figlio di Maurizio Imperadore. 66.

Teofrasto. 301.

Le Terre dell' Agro Senese, che Crete si chiamano, altro non sono, che vere Marne, una mescolanza, cioè, di Creta propriamente detta, e di Argilla. 269.

Tonini Carolus. 356.

Della Torre. 68.

Della Torre Padre Gian Maria. 49.

Trequanda. 225.

Tritemio. 96.

Trithemius. 57. 58. 59.

Troili Domenico 41. 107.

Tubus Astronomicus. 20. pedum. 27.

I Turchi con gran successo ampliarono il loro Dominio nel 763. secondo Riccioli. 71.

U V W

UPfalia 40.

Vargentinus Holmiae felicior tres supra Cometam faciebat observaciones. 29. 31. 39.

Valentiniano Imperadore. 53.

Valentiniano il giovane. 54.

Valesio. 48.

Vallerius. 224.

Van-Helmout. 269.

Vandelli Girolamo. 357.

Varrone. 293.

Veneris imago quando major, quandoque minor videri debeat. 28.

Veneris vestigia prima in Solis margine detecta. 26.

Veneris transitus a Domino Planmann observatus ad Urbem Cajaneborog Fennoniae. 26. Venus quando a Solis margine libera conspiciabatur. 27.

Ventura. 64.

Vespasiano. 49. 50.

Vesuvio situato verso l'Oriente della bella, e viga Partenope. 201. Descrizione dell'Incendio del Vesuvio avvenuta il mese d'Ottobre del 1767. 213. 214. e 215. Pioggia continua di polvere sottilissima nera, che ricuopriva i tetti delle Case, e il Suolo delle Campagne, Strade ec. occasionata dall'incendio del Vesuvio. 213. 214.

Vis omnis acceleratrix ducta in elementum temporis aequatur elemento velocitatis, velocitas autem aequatur spatio per tempus diviso. 34.

Waring. E luardus Mathematicus ingeniosissimus. 39.
Woodward. 269.

Z

Z Amparini Simone. 290.
Zanon. 212 292.

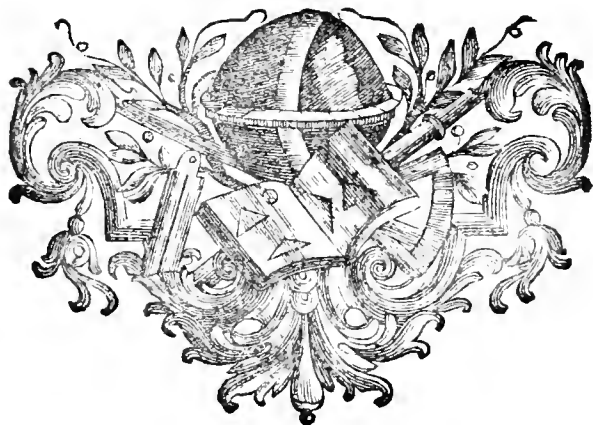
Zinco mezzo metallo come li si fac-

cia acquistare un principio di maleabilità, che li manca. 231.

Zizzania, o sia Loglio, pianta noviciva così sperimentata fin dagli antichi tempi. 300.

Lo Zolfo è un Composto di Flogisto, e di Acido vitriolico. 219.

Zonara Giovanni. 48. 49. 58. 61. 64.



E R R O R I C O R R E Z I O N I

Pagine Linee

2.	29	dentto	dentro
3.	27	feca	fece
6.	13	espreffe	espressa
7.	5	Jusseu	Jussieu
8.	12	ve	vi
9.	12	contrafare	contraffare
10.	7	rale	fale
ivi	21	ruina	orina
11.	4	affinità	affinità
12.	2	rittovata	ritrovata
ivi	32	delle	dalle
13.	15	couferma	conferma
14.	26	Falluniere	Faluniere
25.	7	Opuscolo	Opusculo
45.	14	magistratum	magistratum
55.	25	Theodosio	Teodosio
57.	9	Attiliaeque	Attilaeque
59.	13	Imperum	Imperium
Not. prima 5. 6.		staflo nomeno	steflo Fenomeno
61.	18	Vengansi	Vengasi
71.	3	Mediterranei insultas	Mediterranei insulas
74.	24	Paulis per	Paulisper
75.	31	Cysatus	Cisatus
77.	14	precente	precedente
ivi	17	pecuniam	penuriam
82.	24	Hebdomagas	Hebdomadas
ivi	26	Judali	Judaei
ivi	32	Temoresque	Terroresque
84.	15	Vuildehmus Steringi	Wilhelmus Sterlingi
ivi	20	seculenti	seguenti
86.	15	Deffunderet	Diffunderet
ivi	21	Poaetorius	Praetorius
91.	34	seguentes	sequentes
92.	23	seguentes	sequentes
95.	24	figmo	figno
99.	29	Ebietate	Ebrietate

102.	3	Atkeplerus
ivi	12	re di Portogalo
104.	9	foum
106.	32	auno
107.	24	credetero
108.	10	discuzione
113.	12	astum
114.	24	longitudine
116.	29	\square gr.
117.	14	\square
118.	28 29	Senecto
119.	3	adit
120.	19	eclitica
121.	9	heduomadas
126.	3	Eulerus, quod
139.	4	$\rightarrow b d^4$
142.	16	$\rightarrow 12 d b^2 \omega$
172.	9	$-\sqrt{30}$
179.	3	$\rightarrow a b$
ivi	21	$\left(\frac{2 \rightarrow 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}} \right)^{\frac{3}{5}}$
ivi	21	$\left(\frac{2 \rightarrow 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}} \right)^{\frac{3}{5}}$
187.	5	di recente imaginato
ivi	9	.
188.	22	diretrice
189.	17	Le
ivi	18	Ko
190.	5	tutti
191.	22	quadtata
192.	7	p
ivi	10	esattamente
ivi	16	IV.
ivi	27	fe ssura lamia
ivi	29	perpendiholarr
193.	27	trasporta
194.	1	punto
ivi	24	altro descritto
ivi	26	de lo
195.	22	annefo
196.	22	e
ivi	24	appoggiata
198.	27	ha bisogna
ivi	28	partacolar
199.	1	uniscago, e b

At Keplerus
Re di Portogallo
solum
anno
credettero
discussione
actum
latitudine
\square gr.
\square
Senerto
addit
eclitica
hebdomadas
Eulerus primus, quod
$\rightarrow b d^2$
$\rightarrow 12 a^2 b^2 \omega$
$-\sqrt{36}$
$\rightarrow a b^2$
$\left(\frac{2 \rightarrow 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}} \right)^{\frac{3}{5}}$
$\left(\frac{2 \rightarrow 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}} \right)^{\frac{3}{5}}$
che ho di recente immaginato
, direttrice
Le KO
tutti i
quadrata
P
esattamente
VI.
fessura lamina
perpendicolare
trasporta
punto
altro cerchio descritto
dallo
anneffo
è
appoggiata
abbisogna
particolar
unificano, e fi

ivi 2 le
 ivi 13 dal Z
 201. 13 efficace
 202. 21 portentosi
 ivi 37 abitatoe
 203. 6 materia
 204. 32 qualle
 205. 14 potra
 207. 21 de'
 ivi 34 descritta
 208. 7 dettod'
 209. 34 ginazione, questa
 ivi 34 d'aria è
 212. 32 A chi
 213. 3 zulfureo
 ivi 8 di cui;
 ivi 8 farsene
 ivi 14 tentò
 ivi 21 denza
 ivi 30 interrotto
 214. 9 impossibile
 215. 3 inevitabile
 ivi 4 drimi
 223. 17 Crisoprato
 ivi 19 Crisoprato
 224. 1 coll'
 228. 12 omogenità
 ivi 28 parallalepipede
 ivi 36 paglietta
 mitacea
 229. 12 della scienza
 235. 4 moderni
 237. 11 unu
 ivi 17 osservazioni
 238. Not. 4. 2. muscul.
 239. 19 sottoposto
 240. Not. 5. totium
 242. 1 alli
 243. Not. 1. 4. la
 246. 1 questa
 Not. 2. 8. nondam
 247. 16 mola
 Not. 2. 18. veggono
 250. 26. divento
 253. 14 straro
 258. 3 maggiore
 269. 27 farebbamo
 270. 34 nori

le
 dal punto Z
 efficace
 portentosi
 abitato, e
 materie
 quale
 potrà
 da'
 descritta
 detto d'
 ginazione questa
 d'aria, e
 Chi
 zulfureo
 di cui,
 farsene
 tento
 densa
 interrotte
 impossibile
 inevitabile
 primi
 Crisoprato
 Crisoprato
 all'
 omogeneità
 parallelepipedo
 paglietta
 micacea
 delle scienze
 moderni
 una
 osservazioni
 muscul.
 sottoposto
 totum
 alle
 ha
 queste
 nondum
 mole
 veggano
 diventa
 strato
 maggiore
 farebbemo
 fiori

280.	7	del
289.	8	abbracciandola
290.	24	produzione
291.	37	sabbionese
225.	3	attribuiti
ivi	4	l'
ivi	7	impireumatici
ivi	36	assottigliare
326.	32	senzi
331.	3 e 4	fermentato
332.	36	qualle
334.	6	lo fa
ivi	29	lo dà
ivi	31	va
335.	14	dirigere
ivi	19	masticazione
ivi	21	su
ivi	24	fa
336.	31	inaffiato
337.	4	dee capire
ivi	11	so
339.	9	su
ivi	12	e
340.	10	su
341.	22	su
343.	7	nehe
ivi	29	riguadano
345.	17	rondorà
ivi	27	la
346.	1	resta
Not.	16	fatiche
347.	12	arrefice
Not.	1	alnnovo
348.	2	confia
ivi	3	juterna
ivi	31	an cora
ivi	34	aggrava r
349.	5	contesture
ivi	17	una
ivi	25	cofeguenza
350.	14	tte
354.	11	Cultro tertium
ivi	12	quan
ivi	30	Grande
ivi	38	nddecimo
355.		Accamia
ivi	37	flacidis
360.	31	area

bel
 abbracciandola
 produzioni
 sabbionese
 attributi
 ; l'
 empireumatici
 assottigliare
 senfi
 fermentano
 quale
 lo fa
 lo dà
 vā
 digerire
 masticazione
 su'
 fā
 innaffiato
 dee capirsi
 sō
 su'
 è
 su'
 ful
 nelle
 riguardano
 renderà
 a
 costa
 fatiche
 artefice
 al nuovo
 gonfia
 interna
 ancora
 aggrava e
 contestura
 una
 confeguenza
 tre
 Cultro ; tertium
 queant
 Glande
 undecimo
 Accademia
 flaccidis
 aera .

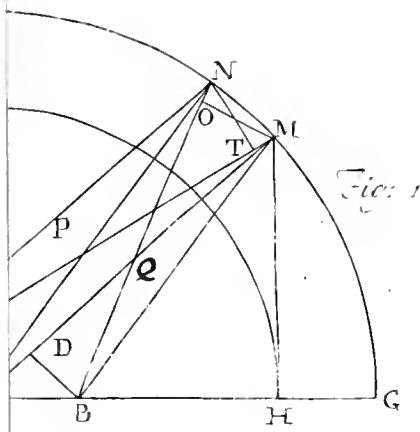


Fig: 1

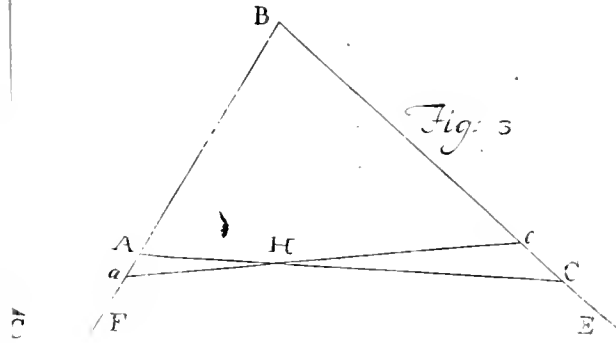


Fig: 3

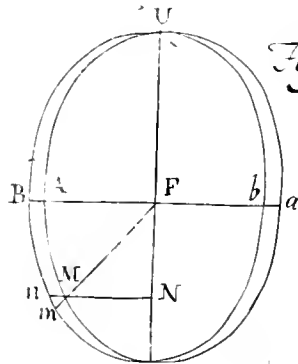
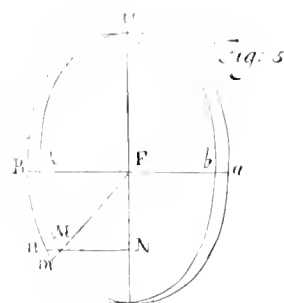
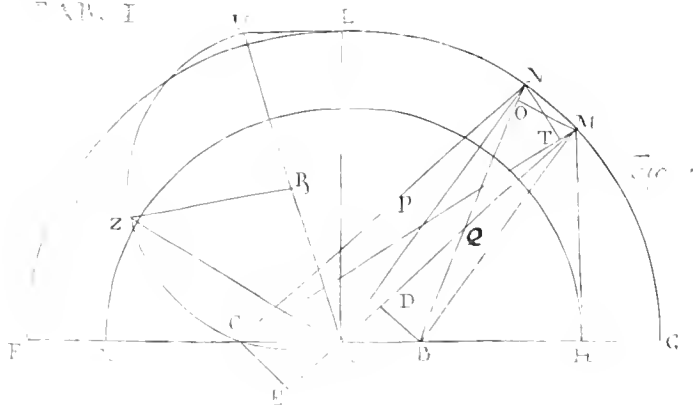


Fig: 5

MR. I



N

Fig. 1

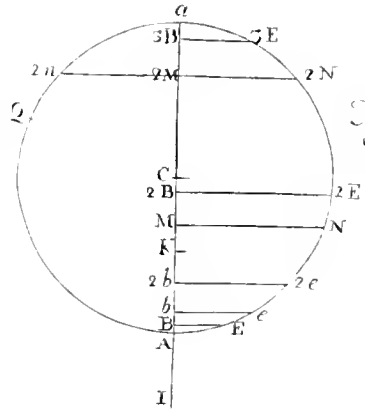
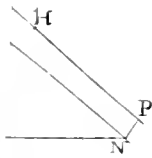


Fig. 2

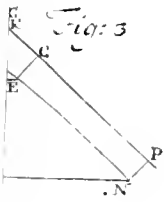


Fig. 3

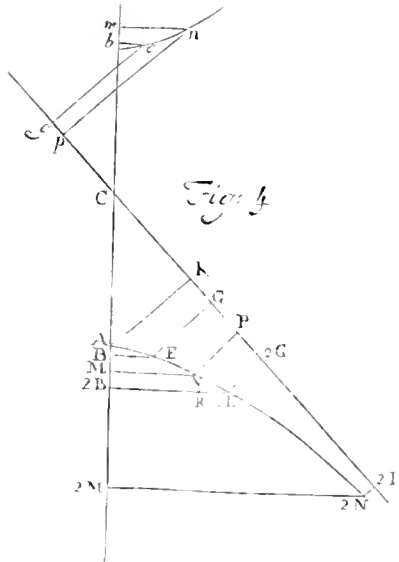


Fig. 4

11 11 184

$\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$
 $\text{C} \rightarrow \text{K}$
 $\text{C} \rightarrow \text{G}$
 $\text{B} \rightarrow \text{P}$

$\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$

$\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$
 $\text{C} \rightarrow \text{K}$
 $\text{C} \rightarrow \text{G}$
 $\text{B} \rightarrow \text{P}$
 $\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$
 $\text{C} \rightarrow \text{K}$
 $\text{C} \rightarrow \text{G}$
 $\text{B} \rightarrow \text{P}$

$\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$
 $\text{C} \rightarrow \text{K}$
 $\text{C} \rightarrow \text{G}$
 $\text{B} \rightarrow \text{P}$

$\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$
 $\text{C} \rightarrow \text{K}$
 $\text{C} \rightarrow \text{G}$
 $\text{B} \rightarrow \text{P}$
 $\text{M} \rightarrow \text{P}$
 $\text{B} \rightarrow \text{Y}$
 $\text{C} \rightarrow \text{K}$
 $\text{C} \rightarrow \text{G}$
 $\text{B} \rightarrow \text{P}$

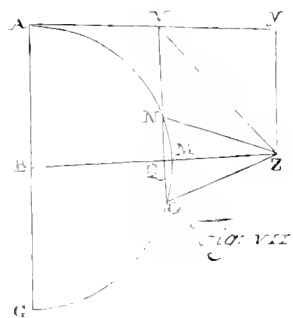
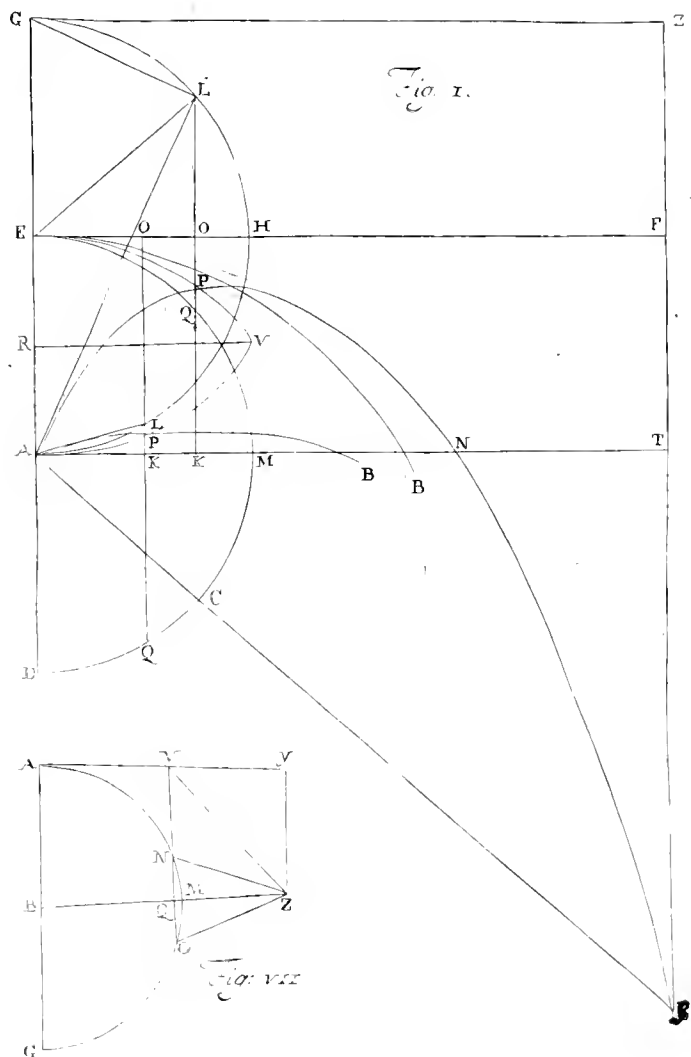
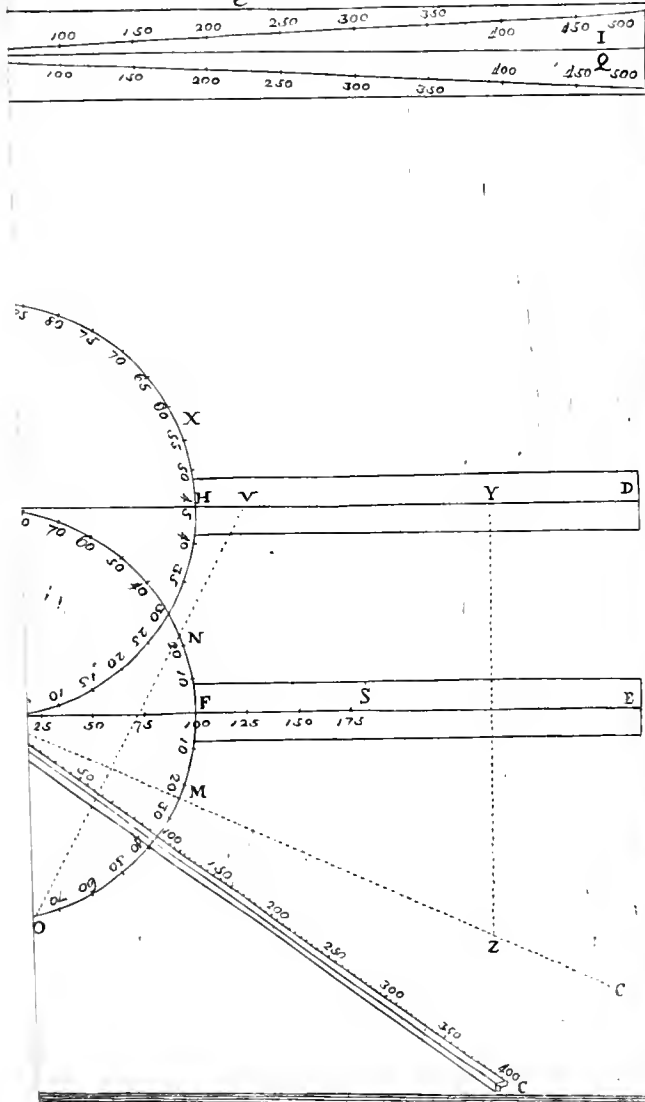
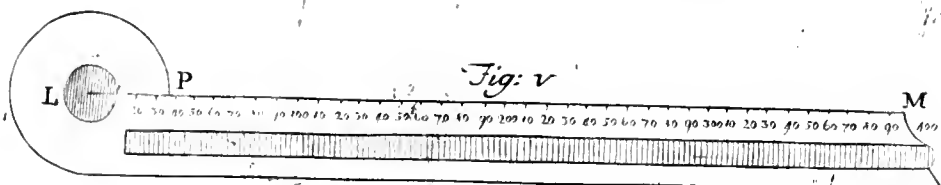
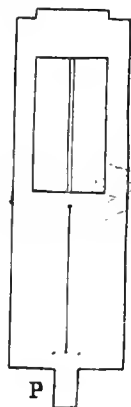
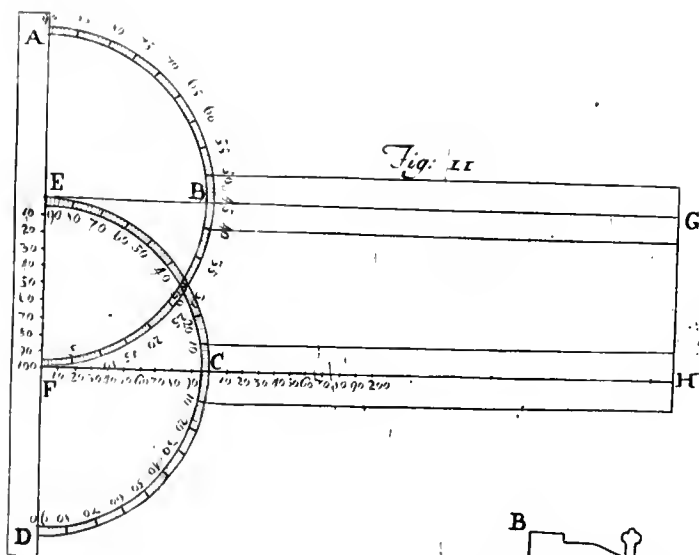


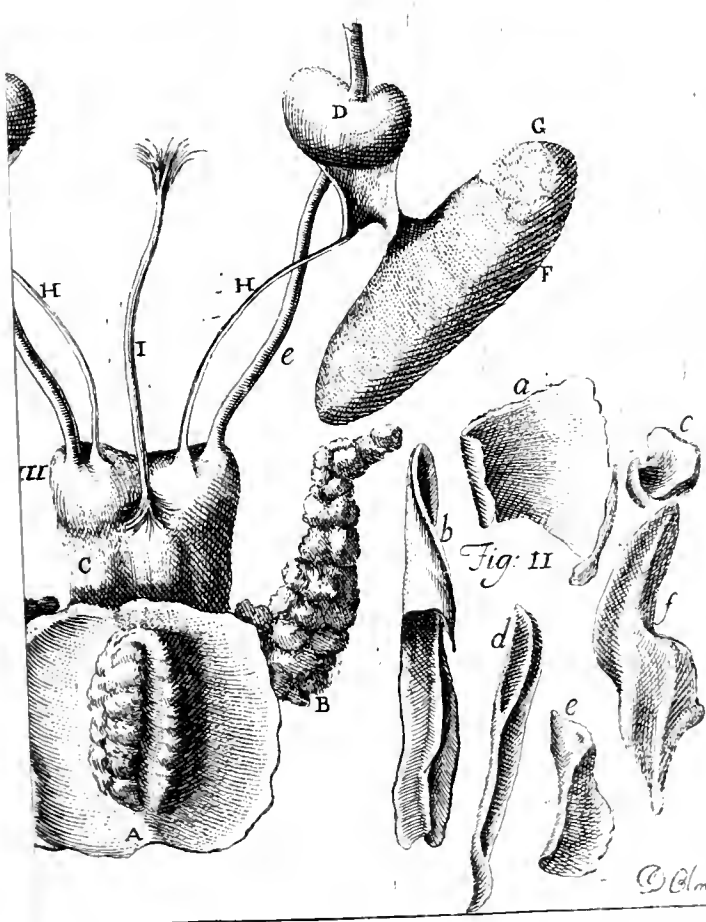
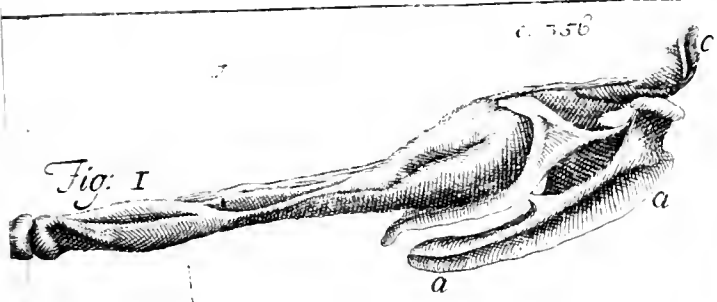
Fig: III

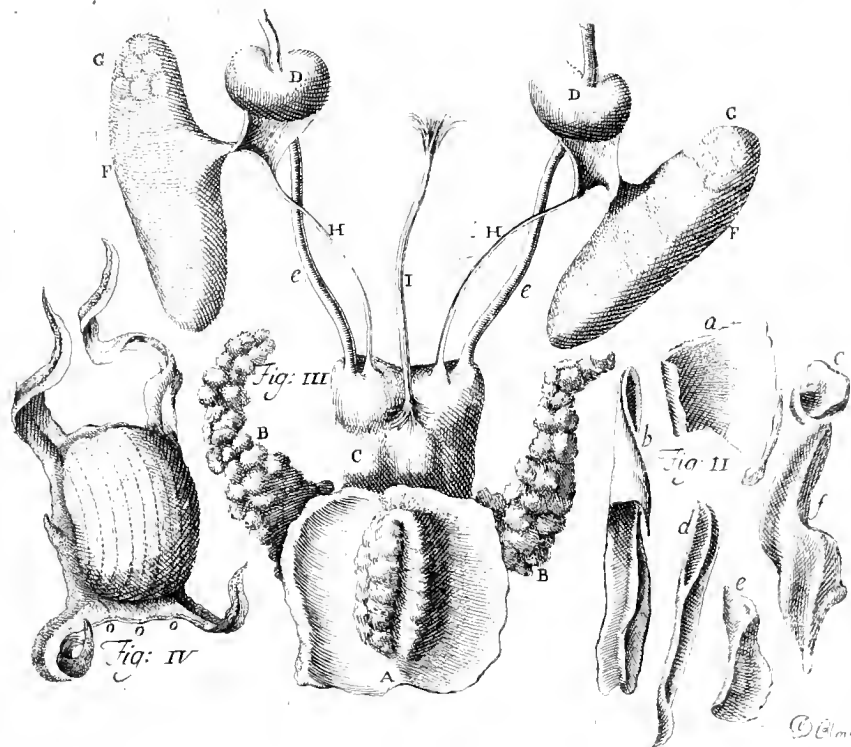
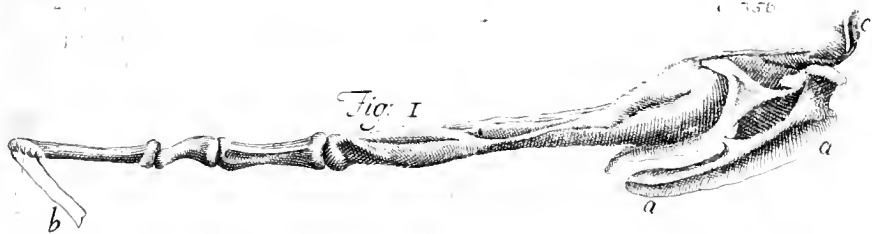
C. 200











C. G. m. sc.

